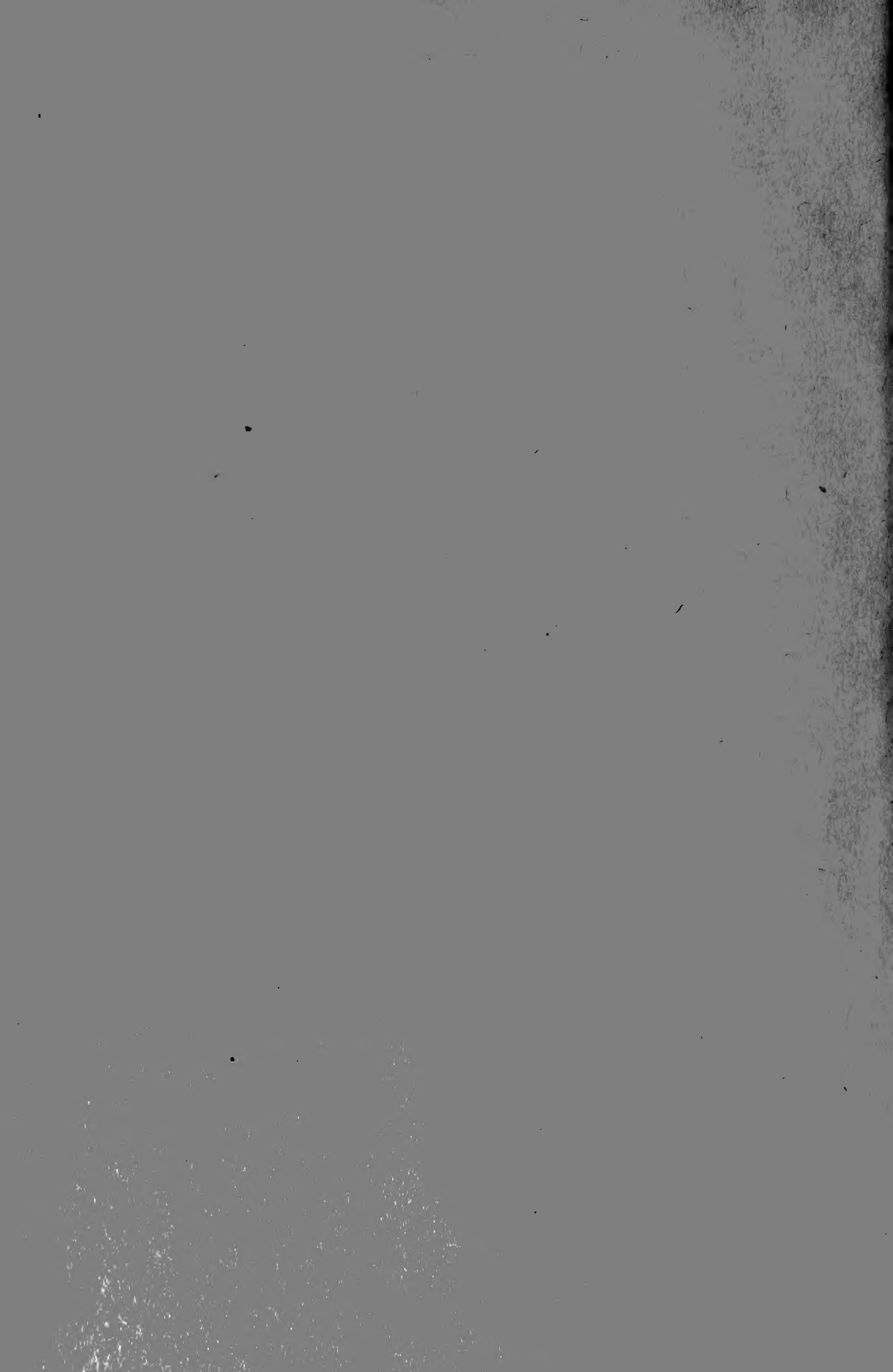








1914.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



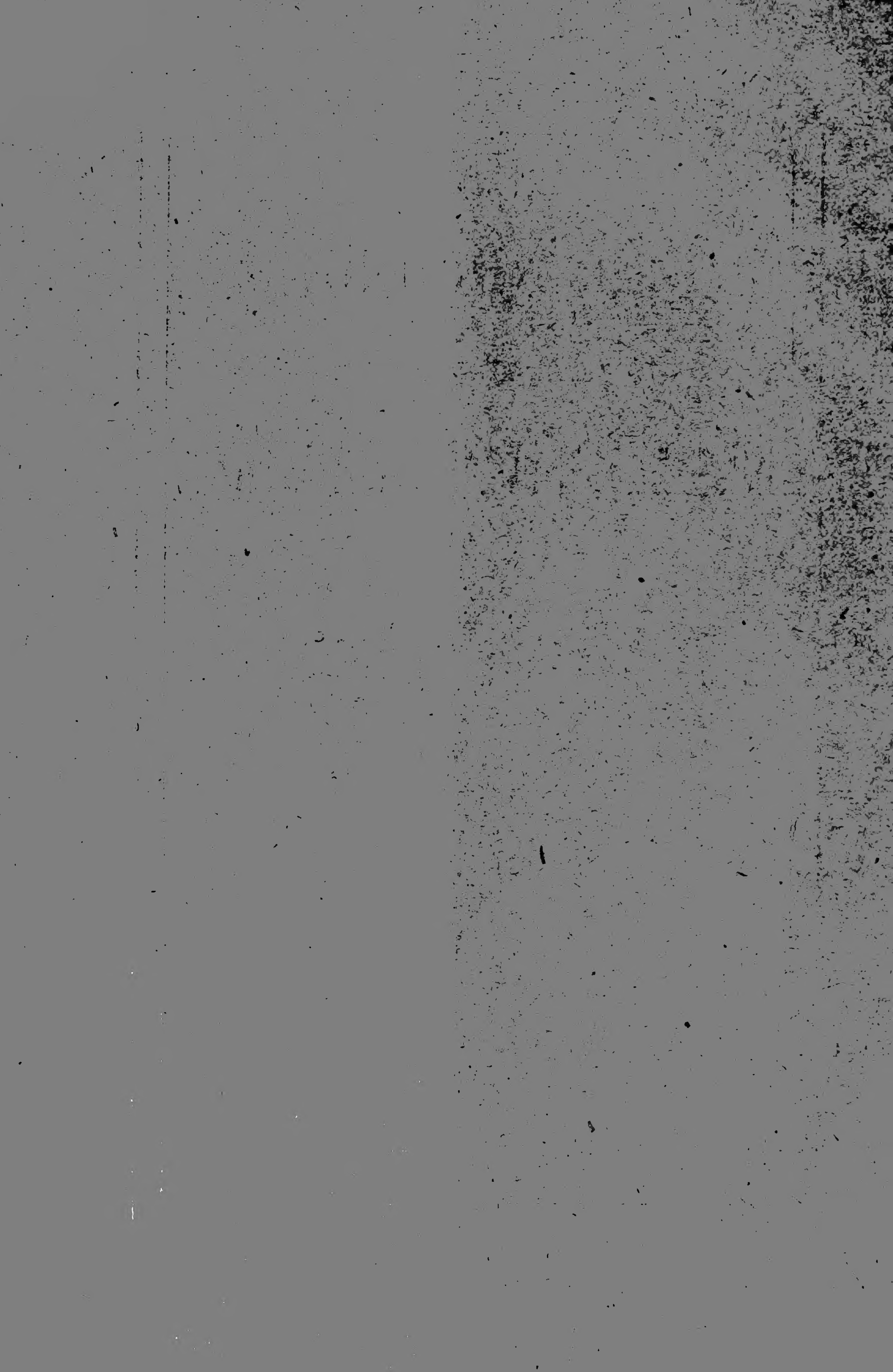
Jahrgang 1914

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1914.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung
I. Graben 31.



1914.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

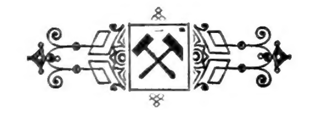
GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1914.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).





Wien, 1914.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.

Nº 1. 1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 27. Jänner 1914.

Jahresbericht für 1913.

Erstattet vom Direktor Dr. **E.** Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Es ist zweifellos von Vorteil für ein Institut, wie das unsere, wenn die Persönlichkeiten, von deren Einsicht und Wohlwollen das Gedeihen desselben abhängt, mit seinen Bedürfnissen und Eigentümlichkeiten schon längere Zeit vertraut sind. Bei Erstattung des diesmaligen Jahresberichtes darf ich also wohl als angenehme Tatsache zunächst hervorheben, daß sich bei unserer obersten Leitung im Ministerium für Kultus und Unterricht während des Jahres 1913 ein Wechsel der für uns maßgebenden Persönlichkeiten nicht vollzogen hat.

Dagegen haben sich in unserem eigenen Personalstande mehrere Veränderungen ergeben, welche teilweise mit dem am Beginn des Berichtsjahres erfolgten Tode des Chefgeologen Dr. Teller zusammenhingen. Zunächst war es ja dieser Todesfall selbst, der nicht blos eine Lücke in dem Personalstande verursachte, sondern der bei dem Einfluß, den der Verstorbene auf viele Mitglieder unseres Kreises besaß, für unsere Körperschaft jedenfalls von tiefer greifender Bedeutung gewesen ist. Sodann kamen die Vorrückungen, welche durch diese Lücke veranlaßt wurden. Der mit der Leitung unseres chemischen Laboratoriums betraute kaisl. Rat Herr Eichleiter wurde zum Vorstand des Laboratoriums in der VII. Rangsklasse ernannt. Adjunkt Dr. Hammer, welcher sich ad personam in der VIII. Rangsklasse befand, wurde zum Geologen in dieser Rangsklasse und Assistent Dr. Ohnesorge zum Adjunkten befördert. Die Herren Praktikanten Dr. Hackl und Dr. Götzinger wurden (der letztere ad personam) zu Assistenten ernannt, und da auf diese Weise eine Praktikantenstelle frei wurde, konnte dieselbe dem Privatdozenten der Universität Innsbruck Herrn Dr. Sander verliehen werden, der schon seit einer Anzahl von Jahren als Volontär bei unseren Arbeiten sich erfolgreich betätigt hatte.

Die Stelle eines Zeichners, welche durch den Ende 1912 erfolgten Tod des Herrn Otto Fieß frei geworden war, konnte nicht sogleich neu besetzt werden. Doch machte sich der Abgang einer so tüchtigen Arbeitskraft, wie es Otto Fieß war, bald umso mehr bemerkbar, als gerade im verflossenen Jahre die Zahl der Bestellungen von Handkopien unserer älteren Karten in ganz unerwarteter Weise anschwoll. Es wurden deshalb provisorisch noch im Sommer zwei Aushilfszeichner aufgenommen, welche redlich bemüht waren, die betreffende Arbeit bewältigen zu helfen. Immerhin konnte auch trotz dieser Verstärkung unserer Kräfte nicht allen Anforderungen mit der von den Interessenten erhofften Geschwindigkeit entsprochen werden. Deshalb sah sich unsere Schwesteranstalt in Budapest, die königl. ungarische geologische Reichsanstalt, welche sich eine größere Anzahl von Kopien unserer alten, vor der Gründung der Budapester Anstalt in Ungarn gemachten Aufnahmen zu verschaffen wünschte, veranlaßt, einen ihrer eignenen Zeichner zu uns zu entsenden, welcher längere Zeit sich mit der erwähnten Aufgabe auf Grund des ihm von uns gern zur Verfügung gestellten Kartenmaterials beschäftigte. Es war natürlich diesem einzelnen Herrn nicht möglich, mehr als den ihm zunächst von seiner Direktion aufgetragenen Teil der ganzen Arbeit zu leisten, welche mit der Kopie unserer Aufnahmen in Ungarn verbunden sein würde, respektive sein wird, aber es ist, wie ich höre, beabsichtigt, nach und nach alle hieher gehörigen Kartenblätter in derselben Weise durch einen ungarischerseits speziell damit zu betrauenden Zeichner herstellen zu lassen. Das bedeutet im gegebenen Falle jedenfalls eine erwünschte Entlastung unserer eigenen Arbeitskräfte. Andrerseits erblicken wir in diesem Vorgange eine Anerkennung der verdienstvollen Arbeit unserer älteren Geologen auf dem betreffenden Gebiete, was allerdings nicht überrascht, da gerade unsere ungarischen Fachgenossen bisher stets in gerechter Weise die in relativ kurzer Zeit von unserem Institut in Ungarn durchgeführten Übersichtsaufnahmen beurteilt und eingeschätzt haben.

Bei Besprechung der Angelegenheiten unseres Personalstandes darf ich aber nicht vergessen der Auszeichnungen zu gedenken, deren sich einige Mitglieder des Instituts im verflossenen Jahre zu erfreuen hatten. Herrn Dr. Fritz Kerner v. Marilaun wurde von Sr. Majestät der Titel eines Bergrats und Herrn Dr. Lukas Waagen das goldene Verdienstkreuz mit der Krone allergnädigst verliehen. Dr. Trener wurde zum Mitglied der Accademia scientifica di Padova und der Accademia degli Agiati in Rovereto gewählt.

Im Anschluß an die Aufzählung dieser Auszeichnungen kann erwähnt werden, daß von dem Direktorium des neu und mit großen Mitteln gegründeten technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien an mehrere unserer Herren die ehrenvolle Mitteilung gelangte, daß dieselben in das Fachkonsulenten-Kollegium dieser Anstalt kooptiert wurden. Es sind dies außer mir selbst die Herren kais. Rat Eichleiter und Bergrat Dreger, während Herr Dr. Petrascheck diesem Kollegium schon früher beigezogen worden war, was ich hier in Ergänzung meines vorjährigen Berichtes mir nachzutragen erlaube.

In ehrenvollster Weise wurde im verflossenen Jahre 1913 auch unseres emeritierten Direktors Hofrat Dr. Stache gedacht, als derselbe am 28. April sein 80. Lebensjahr vollendete. Von einer eigentlichen Feier mußte zwar, ähnlich wie schon vor 10 Jahren, abgesehen werden, weil der Jubilar sich an dem genannten Tage nicht in Wien befand, aber von verschiedenen Seiten, sowohl von Korporationen wie von einzelnen Fachgenossen des In- und Auslandes gingen dem Genannten Adressen und Glückwünsche zu und auch die Mitglieder unseres Instituts übersandten ihm eine reich ausgestattete und künstlerisch ausgeführte Gratulationsadresse.

Beglückwünschen durften wir auch unser früheres Mitglied Prof. Kossmat, der uns erst vor kurzem gelegentlich seiner im Jahre 1911 erfolgten Ernennung zum Professor an der technischen Hochschule in Graz verlassen hatte und der jetzt gegen Ende des Sommers einen höchst ehrenvollen Ruf an die Universität Leipzig erhielt, wo er nunmehr neben der betreffenden Lehrkanzel auch die Leitung des sächsischen Aufnahmsinstituts übernommen hat. Während seiner Grazer Zeit hatte Dr. Kossmat noch als externer Mitarbeiter bei unseren Aufnahmen mitgewirkt, wie auch aus dem heutigen Bericht wieder ersichtlich sein wird. Aber wenn auch dieses Band, das ihn mit uns noch verknüpfte, nunmehr nicht mehr in der bisherigen Weise bestehen kann, so hoffen wir doch, daß der Genannte nicht aufhören wird, sich unserer in freundlicher Gesinnung zu erinnern. Ebenso ist es ja wohl auch als sicher anzunehmen, daß derselbe nach Tunlichkeit bestrebt sein wird, die seinerzeit in unserem Auftrage begonnenen Arbeiten, in irgend einer Form zum Abschluß zu bringen, zumal er gewiß selbst ein lebhaftes Interesse daran hat, die Früchte seines Fleißes nicht ohne weiteres preiszugeben.

Von besonderen Veranstaltungen, an denen wir uns beteiligten, erwähne ich vor allem die am 8. Mai im Prater durch Se. kais. Hoheit den Herrn Erzherzog Franz Ferdinand eröffnete Adria-Ausstellung. In der naturwissenschaftlichen Abteilung dieser Ausstellung durfte eine Bezugnahme auf die geologischen und die mit diesen zusammenhängenden Verhältnisse nicht fehlen. Verschiedene Mitglieder der Anstalt haben sich deshalb bemüht, durch Herstellung geeigneter Darstellungen die wichtigsten dieser Verhältnisse zu erläutern. Ich nenne dabei vor allem die Herren von Kerner, Schubert, Waagen, Vetters und Götzinger. Um die Aufstellung der betreffenden Objekte und deren Ausmessung in dem uns dafür zugewiesenen Raume hat außer den Genannten noch Herr v. Bukowski, als der langjährige Chef unserer küstenländischen Sektion sich verdient gemacht.

Wenn es auch in der Natur der Sache liegt, daß das Dargebotene vornehmlich nur den Fachmann interessieren konnte, so glaube ich doch, daß für diesen unsere Exposition sehr instruktiv gewesen ist. Sie umfaßte (um hier nur das Wichtigste anzudeuten) nicht nur die geologischen Karten aus älterer und neuerer Zeit, sondern auch bildliche Darstellungen von den für jene Landschaften eigentümlichen Verwitterungs- und Erosionsformen, ferner Profile, sowie die wichtigsten Felsarten und die bezeichnenden Versteinerungen der betreffenden Gebiete. Es fehlten nicht die durch besondere Karten und Probestücke erläuterten Nach-

weise nutzbarer Mineralien oder für die Praxis anwendbaren Gesteinsarten und besondere Darstellungen erläuterten die eigentümlichen Quellen- und Wasserverhältnisse gewisser Gebiete. Aber auch die Landschaftsbilder aus vergangenen Zeitperioden, wie sie Herr v. Kerner auf Grund sorgsamer Studien über die fossilen Floren unserer adriatischen Gebiete ebenso wissenschaftlich begründet, wie künstlerisch geschickt entworfen und ausgeführt hatte, dürften der Aufmerksamkeit der Besucher wert gewesen sein.

Weniger Arbeit unsererseits erforderte, aber nicht weniger Interesse verdiente die in den letzten Tagen des September in Wien stattgefundene Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Insofern um die angegebene Zeit ein großer Teil unserer Geologen sich in den betreffenden Aufnahmsgebieten, also nicht in Wien befanden, konnte diese Versammlung allerdings nicht von uns Allen besucht werden. Immerhin hatten sich mehrere unserer Mitglieder dazu eingefunden und mehr oder minder intensiv auch an den Verhandlungen beteiligt, soweit uns dieselben angingen. Ich selbst fungierte neben Herrn Prof. Franz Eduard Sueß als Einführender in der Sektion für Geologie. Insofern ich jedoch, wie später noch einmal zu erwähnen sein wird, von einer Auslandsreise nicht rechtzeitig genug in Wien zurück sein konnte, um der Eröffnung der Versammlung beizuwohnen, hat sich meine Tätigkeit dabei auf die Teilnahme an den Vorbereitungen zu der genannten Veranstaltung und später auf den Besuch einiger der nach der Eröffnung gehaltenen Vorträge beschränkt.

Wie alljährlich gebe ich auch diesmal am Schlusse der Einleitung meines Berichtes und vor den Mitteilungen über unsere Aufnahmstätigkeit eine Liste der im Laufe des Berichtsjahres verstorbenen Fachgenossen, bezüglich von dahingeschiedenen Vertretern verwandter Fächer, sowie solcher Persönlichkeiten, in welchen wir Gönner und Freunde unserer Anstalt erblicken durften und deren Tod uns deshalb schmerzlich berührt hat.

Vor Allem muß ich bei dieser Gelegenheit nochmals des am 27. Jänner 1913, also gerade vor einem Jahr und am Tage vor meinem vorjährigen Jahresbericht erfolgten Ablebens Sr. kais. Hoheit des Herrn Erzherzogs Rainer gedenken, dessen Beziehungen zu den österreichischen Geologen und speziell zu unserer Anstalt ich damals in der betreffenden Ansprache bereits in Erinnerung brachte, wobei wir unserer Trauer über den Hingang des allverehrten Prinzen den gebührenden Ausdruck gegeben haben.

Übergehend auf die weitere Aufzählung unserer Verluste, so erwähne ich hier zunächst nochmals einen Namen, dessen ich in einem anderen Zusammenhange schon am Eingang der heutigen Ansprache gedenken und welcher auch schon im vorjährigen Jahresberichte genannt werden mußte, insofern der betreffende Todesfall sich vor Erstattung jenes Berichtes ereignete. Es ist der unseres Anstaltsmitgliedes, des Chefgeologen

Dr. Friedrich Teller † 10. Jänner in Wien, 61 Jahre alt. (Vergl. die Todesanzeige in den Verhandlungen der geol. R.-A. 1913, pag. 49—52.)

Sodann mögen noch die folgenden Namen genannt werden auf Grund der uns für dieses Verzeichnis zugänglich gewesenen Mitteilungen:

Dr. Oskar Eberdt, Kustos und Bibliothekar an d. preuß. geol. Landesanstalt in Berlin, † 16. Jänner, 51 Jahre alt.

Dr. Herm. Traube, gewesener Professor der Mineralogie an der Universität Greifswald, † in Berlin am 3. Februar.

Josef Haberfelner, Bergverwalter in Lunz, † daselbst am 28. Februar im 83. Lebensjahre, Korrespondent der Anstalt seit 1864. (Vergl. die von Geyer verfaßte Todesanzeige in den Verhandlungen d. geol. R.-A. 1913, pag. 108).

Georg Böhm, Professor d. Geologie an der Universität in Freiburg in Br., † 18. März im Alter von 56 Jahren, Korrespondent seit 1883.

Professor Dr. Laster F. Ward, Paläontologe an der Unit. St. Geol. Survey in Washington, † 18. April.

W. M. Fontaine, Professor d. Geologie an der University of Virginia, Charlottesville, † 30. April, 78 Jahre alt.

Professor Ernst Kittl, Vorstand der geol. Abteilung des naturhist. Hofmuseums in Wien, Korrespondent der Anstalt seit 1899, † 2. Mai in Wien. (Vergl. den von Dreger verfaßten Nachruf in den Verhandl. d. geol. R.-A. 1913, pag. 221—224.)

Dr. V. Steenstrup, dänischer Staatsgeologe, war durch Untersuchungen in Grönland bekannt, † in Kopenhagen 6. Mai 1913, 71 Jahre alt.

Dr. W. Hauswirth, Junger Schweizer Geologe, † 23. Mai. Wurde in Baku ermordet.

E. Pechuel-Lösche, Professor d. Geographie in Erlangen, † in München am 29. Mai im Alter von 74 Jahren.

Professor Dr. G. F. Kinkelin, Dozent am Senkelberg'schen Museum in Frankfurt a. M., † im Juli.

Dr. E. Holzapfel, Professor der Geologie an der Universität Straßburg, † 11. Juni im Alter von 60 Jahren.

Dr. Robert Lendlmayr, Ritter v. Lendenfeld, Professor der Zoologie an der deutschen Universität in Prag, † in Prag am 3. Juli im 55. Lebensjahre. War durch seine erfolgreichen Forschungen in Australien auch über die Kreise seines Faches hinaus wohlbekannt.

Professor Dr. H. Laspeyres, Geheimrat in Bonn, † 22. Juli, Korrespondent der Anstalt seit 1870.

Professor Dr. Hermann Credner, Geheimrat, em. Professor der Geologie und gewesener langjähriger Direktor der königl. sächsischen Landesanstalt in Leipzig, † daselbst ebenfalls am 22. Juli, 72 Jahre alt. War Korrespondent der Anstalt seit 1870. Mit ihm verschwindet eine Persönlichkeit, die unter den deutschen Geologen lange Zeit zu den maßgebendsten gehörte.

Dr. Hippolyt Haas, Geh. Regierungsrat und Professor der Geologie an der Universität Kiel, † 2. September in München im Alter von 58 Jahren.

Professor Ad. Hoffmann, k. k. Hofrat, em. Professor der Geologie an der Bergakademie in Přibram, † am 9. September im 61. Lebensjahre in Königliche Weinberge bei Prag. War Korrespondent der Anstalt seit 1900. (Vergl. den von Prof. Slavík verfaßten Nachruf in unseren Verhandl. 1913, pag. 339—342.)

Professor Dr. H. Potonié, Geh. Bergrat und königl. preuß. Landesgeologe in Berlin, † in Lichterfelde bei Berlin am 26. Oktober im Alter von 56 Jahren.

Wladimir Jos. Procházka, Kustos des mähr. Landesmuseums und Dozent an der böhmischen Technik in Brünn, † daselbst am 30. Oktober im Alter von 51 Jahren. (Vergl. die von mir gegebene Todesanzeige in den Verhandl. d. geol. R.-A. 1913, pag. 361.)

Alfred Russel Wallace, † 7. November zu Londen im 91. Lebensjahre (geboren am 8. Jänner 1823 zu Usk). Die große Bedeutung des Namens Wallace ist den Naturforschern der ganzen Welt so bekannt, daß es unnötig ist, darauf hier noch besonders durch Erwähnung von Einzelheiten hinzuweisen. Hier sei nur betont, daß die Ergebnisse der geographischen, zoologischen und botanischen Forschungen von Wallace in mancher Beziehung nicht blos indirekt, sondern auch direkt für die Geologie von großem Wert gewesen sind, wobei nur an die hauptsächlich aus zoologischen Gründen erschlossene Scheidung des malaiischen Archipels in zwei durch ihre geologische Vergangenheit getrennte Gebiete erinnert sein mag. Die gelehrte Welt beklagt angesichts dieses Todesfalls jedenfalls den Hintritt eines der vielseitigsten Gelehrten und eines der ersten Denker, welche das vorige Jahrhundert hervorgebracht hat.

Professor Armin Baltzer, hervorragender Schweizer Geologe, (wenn auch in Norddeutschland geboren), † am 4. November zu Bern im Alter von 71 Jahren. War Korrespondent der Anstalt seit 1881.

Professor Dr. Anton Frič, em. Professor der Zoologie an der böhmischen Universität in Prag und Direktor der geologischen und paläontologischen Abteilung des königl. böhmischen Museums daselbst, † am 15. November zu Prag im 81. Lebensjahre. Der Verstorbene war Korrespondent der Anstalt seit 1861. Ich verdankte ihm für unsere Jahresberichte seit einer Reihe von Jahren stets eine Mitteilung über die Tätigkeit unserer böhmischen Fachgenossen. (Vergl. übrigens die von Herrn Želísko verfaßte Todesanzeige in unseren Verhandlungen 1913, Nr. 15, pag. 362.)

Dr. jur. Johann Jakob Nadenius, k. k. Regierungsrat im Ruhestande, † 23. November zu Wien im 82. Lebensjahre. Der Verstorbene zählte seit den Zeiten Haidingers und Hauers zu den treuesten Freunden unserer Anstalt und wurde seit 1863 in der Liste unserer Korrespondenten geführt.

Anton Horschinek, k. k. Oberbergrat i. R., † zu Innsbruck am 2. Dezember. Korrespondent der Anstalt seit 1863. (Vergl. die von mir verfaßte Todesanzeige in den Verhandl. 1913, Nr. 17.)

Mit besonderem Schmerze muß ich nun noch eines Todesfalls gedenken, dessen Erwähnung zwar schon in das folgende Berichtsjahr

gehört, über welchen ich aber hier nicht gleichgiltig hinweggehen kann. Am 15. Jänner dieses Jahres verschied plötzlich im Alter von 57 Jahren der Direktor unseres russischen Schwesterinstituts des Comité giologique impérial de la Russie in Petersburg Herr Theodosius Tschernyscheff.

Ein hervorragender erstklassiger Forscher, hat sich derselbe durch seine geologischen und paläontologischen Arbeiten über Nowaja-Semlja, den Ural, das Timangebiet und andere Teile des russischen Reiches sowie über Spitzbergen verdient gemacht. Reiches Wissen und klares Urteil zeichneten ihn aus. Mit Energie und Umsicht hat er seit dem Rücktritt seines gleichfalls hochverdienten Vorgängers Karpinsky die Arbeiten des Comités geleitet. Zugleich aber hat er durch seine Liebenswürdigkeit sich überall Freunde erworben, die seinen Hingang beklagen und auch als persönlichen Verlust empfinden werden.

Tschernyscheff gehörte zu den bekanntesten und prägnantesten Erscheinungen bei allen internationalen Zusammenkünften der Geologen, bei deren Beratungen er sich stets intensiv beteiligte und wo seine Meinung stets gern gehört wurde. So hatte ich erst vor Kurzem anläßlich des 12. internationalen Geologenkongreßes in Canada wieder Gelegenheit, mit ihm zusammenzutreffen. Niemand aber hätte damals geahnt, daß der treffliche Mann so bald und so vorzeitig aus dem Kreise der ihn verehrenden Fachgenossen ausscheiden würde. Möge die Erde, deren Erforschung er seine beste Kraft gewidmet hat und in deren Schoß er nunmehr zurückkehrt, ihm leicht sein.

Vor wenigen Tagen erhielt ich übrigens noch eine uns betrübende Nachricht, welche den Tod des Geheimen Bergrates Professor Dr. Felix Wahnschaffe meldet, der am 20. d. M. im Alter von 63 Jahren plötzlich aus dem Leben berufen wurde. Wahnschaffe war Abteilungsleiter bei der preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin, welche durch diesen Verlust eines langjährigen bewährten Mitarbeiters in Trauer versetzt wurde.

Endlich ging mir noch heute Morgens die Anzeige zu, daß ebenfalls am 20. d. M. in Heidelberg auch der Geheime Rat Dr. Harry Rosenbusch im 79. Lebensjahre gestorben ist, ein Gelehrter, dessen Name unter den Autoritäten auf dem Gebiet der Petrographie stets unter den ersten genannt wurde und dessen Hinscheiden deshalb für alle Fachkreise einen schweren Verlust bedeutet.

Ich lade Sie ein, das Andenken aller der soeben genannten Verstorbenen gemäß unserer Sitte durch Erheben von den Sitzen zu ehren.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Aus verschiedenen Gründen hat sich im vergangenen Sommer der Beginn unserer Aufnahmsarbeiten etwas verzögert. Überdies waren einige Herren durch Spezialmissionen in Anspruch genommen, wodurch ihre für die Aufnahmen sonst verfügbar gewesene Zeit eingeschränkt

wurde, doch konnte das Programm unseres Aufnamsplanes wenigstens in der Hauptsache durchgeführt werden.

Wie seit längerer Zeit üblich, waren die Arbeitskräfte nach diesem Programm in fünf Sektionen eingeteilt. Nur Dr. Vetters, der seine Studien in der Bukowina hätte fortsetzen sollen, stand, ohne einem Sektionsverbande anzugehören, unmittelbar unter der Direktion. Von externen Mitarbeitern wäre diesmal nur Prof. Dr. Kossmat zu erwähnen. Auch dem Volontär Herrn Dr. Spitz wurde die Beteiligung an unseren Arbeiten ermöglicht.

In den folgenden Mitteilungen wurde nach Tunlichkeit die Fassung beibehalten, welche die einzelnen Herren ihren Berichten gegeben hatten.

Der I. Sektion gehörten Chefgeloge Prof. Rosiwal, Dr. Hinterlechner, Dr. Schubert, Dr. Petrascheck, Dr. Beck und Dr. Götzinger an. Dr. Hinterlechner war allerdings nur für einen Teil seiner Zeit dieser Sektion zugeteilt (vergl. den Abschnitt über Sektion IV) und auch Dr. Petraschecks Tätigkeit stand nicht durchwegs im örtlichen Zusammenhange mit den betreffenden Aufgaben.

Chefgeologe Prof. Ingenieur A. Rosiwal verwendete die vorjährige Aufnahmszeit der Hauptsache nach zu jenen ergänzenden Detailuntersuchungen, welche die Fertigstellung der Kartenblätter Jauernig und Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) sowie **Freiwaldau** (Zone 5, Kol. XVI) für die Drucklegung noch notwendig macht. Insbesonders waren es die komplizierten geologischen Verhältnisse in der Zusammenschlußregion dieser beiden Blätter, welche zahlreiche Neubegehungen erforderten, die sich von den Zuflußgräben des Staritztales im Westen bis in das Nordgehänge der sudetischen Hauptkette östlich vom Bieletale erstreckten.

Die Aufrollung des geologischen Kartenbildes in gewünschter Präzision bietet namentlich in den bewaldeten Höhenzügen, welche den Friedeberger Granitkern im Osten und Süden umranden, viele Schwierigkeiten, weil der Komplex der durchbrochenen Schieferhülle ein petrographisch sehr wechselvoller ist und außerdem häufige Lagerungsstörungen infolge der zahlreichen Granitintrusionen in dieselbe stattfinden.

So bilden namentlich die Bergkuppen und Gehänge des Saubsdorfer (Böhmischdorfer) Revieres, die ausgedehnten Waldhöhen um Gräfenberg sowie die Abdachungen gegen den Gemärkesattel, wo der Granit in der Lindewiesener Scholtzenkoppe sein keilförmig nach Süd vorgedrungenes Ende erreicht, eine von zahlreichen Pegmatiten, Ganggraniten, Quarzgängen und ausgedehnten Apophysen des Hauptgranites durchsetzte Zone der Schieferhülle, welche einen mannigfachen Wechsel von Biotitgneisen, Sillimanitgneisen, Hornblendeschiefern, Quarzitschiefern, körnigen Quarziten und Kalksilikatgesteinen zeigt.

Um diese Detailverhältnisse wenigstens an einer Stelle spezieller darstellen zu können, als es der Kartenmaßstab für die genannten Aufnahmsblätter gestattet, wurde eine schon früher begonnene Karte des Quellengebietes von **Gräfenberg** i. M. 1 : 20.000 durch weitere Begehungen vervollständigt.

Durch Ergänzungstouren im Setzdorfer und Niesnersberger Reviere konnte der erste Entwurf der geologischen Neuaufnahme des Blattes Jauernig im Zusammenhalte mit den nunmehr abgeschlossenen Studien Dr. Götzingers im diluvialen Anteile dieses Blattes für die Drucklegung fertiggestellt werden.

Dr. Karl Hinterlechner verwendete etwa einen Monat zu Begehungen im Gebiete des Kartenblattes Kuttenberg und Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII), wo er fast ausschließlich im Bereiche der nordwestlichen Sektion jenes Blattes operierte.

Den Gegenstand der bezüglichen Untersuchungen bildeten vornehmlich die permischen Sedimente zwischen Schwarz—Kosteletz und Skalitz, sowie die daran östlich anschliessenden Kreidebildungen. Die Unterlage der permischen Konglomerate und Sandsteine wird von roten Apliten und vom (roten) Zweiglimmergranitgneise gebildet, welche Gesteine ungefähr östlich von der Linie Kauřim—Schwarz—Buda auch die Basis für die cenomanen Sandsteine und für die jüngeren Mergel abgeben.

Beiläufig drei Wochen wurden von dem Genannten zu Revisionen im Bereiche des von ihm seinerzeit aufgenommenen Kartenblattes Datschitz—Mähr.-Budwitz (Zone 9, Kol. XIII) verwendet, so daß dieses Blatt demnächst in den Druck wird gehen können.

Sektionsgeologe Dr. Richard Schubert verwendete den grösseren Teil seiner Arbeitszeit auf die Fertigstellung des Kartenblattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod. Hierbei konnten in einem bisher fossilleer scheinenden Komplexe von Sanden und Tonen bei Ung.-Neudorf (nahe der Südgrenze des Kartenblattes) große Melanopsiden (besonders *Melanopsis impressa*) und ein Unterkiefermolar eines Cerviden gefunden werden, wodurch sich das Alter dieser zu beiden Seiten der March weit verbreiteten Gebilde als der pontischen Stufe angehörig erkennen läßt.

Es konnte ferner im August und September die Aufnahme des Spezialkartenblattes Kremsier—Prerau begonnen werden und zwar wurde zunächst die Umgebung von Freistadtl in Angriff genommen, wobei sich recht bemerkenswerte Abänderungen der früheren von V. Uhlig aufgenommenen geologischen Karte als nötig ergaben.

Gelegentlich dieser geologischen Aufnahmen wurde auch den so zahlreichen Mineralquellen des südöstlichen Mährens eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und speziell deren Verhältnis zum geologischen Baue und der Gesteinsbeschaffenheit studiert.

Intensiver als in den früheren Jahren wurden die Arbeiten im mährisch-schlesisch-galizischen Kohlenrevier gefördert. Noch im Frühjahre wurden von Dr. W. Petrascheck langwierige Untersuchungen über Flözidentifizierungen und über die Tektonik der unteren Ostrauer Schichten beendet und im Jahrbuch zur Veröffentlichung gebracht. Mit der Aufklärung des schon am längsten in Abbau befindlichen Grubenbezirkes im Reviere nähern sich die Arbeiten bei Ostrau dem Ende und es konnte nunmehr ein eingehenderes Studium des Ostrandes des Kohlenbeckens in Angriff genommen werden. Zu diesem Zwecke wurde zunächst auch eine Anzahl von Befahrungen und Bereisungen der benachbarten Kohlenreviere in Russisch-Polen und

Oberschlesien durchgeführt. Mit Dank anerkennt Dr. Petrascheck, daß er bei diesen Orientierungstouren immer das größte Entgegenkommen gefunden habe, ähnlich wie in den meisten Fällen (obschon nicht überall) bei den einheimischen Bergbauen. Die fortlaufende Bearbeitung ihm zugänglich gemachter Bohrlochaufschlüsse ergab lediglich in einzelnen, wenig bemerkenswerten Details neue Erkenntnisse, welche, wie er sagt, nur im Zusammenhang mit der eingehenden Darstellung der in den Gruben gemachten oder noch zu machenden Feststellungen erläutert werden können, die sich aber sonst ganz innerhalb des Gesammtbildes halten, das aus seinen verschiedenen diesbezüglichen Veröffentlichungen zu entnehmen ist.

Sektionsgeologe Dr. Heinrich Beck vervollständigte heuer seine im Vorjahre begonnene Reambulierung der Südost-Ecke des Blattes Mähr.-Weißkirchen, verwendete dann einen Teil seiner Aufnahmszeit dazu, bisher zweifelhaft gebliebene Schichtgruppen im Kartenblatt Neutitschein vor der Drucklegung dieses Blattes nochmals eingehend zu studieren, speziell um die neuen Aufschlüsse (Straßenbauten, Steinbrüche) kennen zu lernen, begann die Reambulierung des Blattes Teschen—Mistek—Jablunkau, und beschloß seine diesjährige Kampagne mit der Detailaufnahme im Hügelland westlich von Teschen auf Blatt Freistadt im Interesse der geplanten Herausgabe einer geologischen Karte des mährisch-schlesischen Kohlenrevieres im Maßstab 1 : 50.000.

Westlich und südlich von Mähr-Weißkirchen wurde auf den Höhen des Malinikwaldes marines Miocän (Tone und Schotter) in großer Verbreitung kartiert und im Gebiet der Wasserscheide unter den fluvioglacialen Sanden und echten Glacialmoränen karpatisches Alttertiär in verschiedener Fazies ausgeschieden.

Die Revisionsturen im Kartenblatt Neutitschein ergaben durch den Fund eines Nummuliten in bisher zweifelhaft gebliebenen und von Beck in seiner Übersichtskarte (Jahrbuch 1911) als Unterkreide bezeichneten Schichtgruppen im Hügelland westlich von Freiberg eine neue Orientierung für die Unterscheidung analoger Faziesentwicklungen im Neocom und im subbeskidischen Alttertiär.

Im Kartenblatt Teschen—Mistek—Jablunkau wurde die Zone der Istebner Schichten programmmäßig im Detail neu aufgenommen, doch konnte damit allein der erhoffte Abschluß der Aufnahme in diesem Blatt nicht erzielt werden, da sich auch im anschließenden Godulasandsteingebirge Reambulierungen als notwendig erwiesen haben, die voraussichtlich noch 6 Wochen in Anspruch nehmen dürften. Diese Arbeit mußte der nächstjährigen Kampagne vorbehalten bleiben, da die heuer noch verfügbare Zeit für die Detailaufnahme im Gebiet des Jablunkauer Passes sowie der Gegend von Nied.-Bludowitz—Albersdorf—Tierlitzko im Blatt Freistadt verwendet werden mußte.

Dem aufmerksamen Leser unserer Jahresberichte mag es vielleicht auffallen, daß die Mitteilungen über die soeben erwähnten Gegenden sich schon seit längerer Zeit fortsetzen, obschon wir ursprünglich dabei nur auf eine kürzere Revision der früheren dortigen Arbeiten von Uhlig und Tausch gefaßt waren. Offenbar liegen hier aber sehr schwierig zu deutende Verhältnisse vor, wie schon der Umstand beweist, daß

immer wieder neue Funde gemacht wurden, durch welche die teilweise Berichtigung der älteren Deutungen veranlaßt wird. Hoffen wir, daß es dennoch in nächster Zeit gelingt, zu einem wenigstens vorläufig befriedigenden Abschluß unserer Aufnahmstätigkeit in jenen Gebieten zu gelangen, so daß wir unter selbstverständlicher Berücksichtigung der inzwischen von Dr. Götzinger für die jüngeren Bildungen jener Region gewonnenen Tatsachen zu einer Veröffentlichung der betreffenden Karten schreiten können.

Ich meine hier die Veröffentlichung zunächst im gewöhnlichen Rahmen und Maßstab unseres Kartenwerkes.

Die von uns in Aussicht genommene Herstellung einer Karte des Maßstabes 1 : 50.000 bezieht sich jedenfalls zunächst nur auf einen kleineren Teil des Gebiets, von dem hier die Rede war.

Sektionsgeologe Dr. Gustav Götzinger führte zunächst die 1912 begonnene Detailgliederung der jüngeren Bildungen auf dem Blatt Jauernig—Weidenau fort und konnte die kartographischen Arbeiten daselbst beendigen. Von Wichtigkeit sind die zahlreichen neuen Funde von glacialen Geschiebelehmen und von erratischen Schottern am Habichtberg in Höhen von 470—480 *m*, so daß damit die Übereisung des nördlich davon gelegenen Hügellandes zwischen dem Höhenzug der Nesselkoppe und dem Weidenauer Becken erwiesen ist, was sich übrigens auch durch Rundhöcker und sonstige Erratika äußert. Kartographisch wurden ausgeschieden: Geschiebelehme und Moränensande, vorwiegend fluvioglaciale Schotter und Sande, zwei verschiedene Typen von Mischschottern, fluviatile lokale Schotter und lokale Sande, diluviale Lehme, postglaciale Lehme, postglaciale Schotter (im Gegensatz zum ganz rezenten Alluvium), ferner sogenannte Lokalmoränen (vom Eis gestauchte lokale diluviale Schotter). Eingehend wurden die Lignite studiert, die teils diluvial, teils miocän sind. Zum Vergleich mit dem Sörgsdorfer Braunkohlenvorkommen wurde das schon in Preußen gelegene von Lentsch besucht, wo bedeutende Stauchungen der Kohlenflöze durch das Inlandeis konstatiert wurden.

Zu einer diluvialen Geschichte des Bieletals, das eine bedeutende Verbauung erfuhr — sehr beachtenswert sind die bedeutenden Mächtigkeiten des Diluviums (bis an 100 *m*) — wurden im Bereich des Kartenblattes viele Beobachtungen gesammelt. Im Verfolg dieser Fragen studierte Dr. Götzinger die Diluvialbildungen des Blattes Freiwaldau. Er widmete sich auch der Untersuchung der Lokalvergletscherung der Hockschar des sudetischen Hauptkammes. Es ergaben sich Anzeichen für eine kleine lokale eiszeitliche Firnbedeckung.

Hierauf setzte Dr. Götzinger die Revisionsaufnahmen in den jüngeren Bildungen auf Blatt Troppau fort und zwar einerseits westlich von der Oder im Gebiet zwischen Schönbrunn, Königsberg und Stiebnig, anderseits im Gebiet zwischen Mähr.-Ostrau und Michalkowitz. Auf die Beobachtung der Grundwasseraustritte zur Bestimmung der diluvialen Toneinschaltungen und der oberen Grenze des Tertiärsockels wurde wie früher besonderes Gewicht gelegt. Bei Poln.-Ostrau konnte ein neues Basaltvorkommen mit angelagertem Tertiärtegel studiert werden.

Der Bau der neuen Bahn von Suchau nach Teschen auf Blatt Freistadt veranlaßte Dr. Götzinger zu detaillierten Begehungen dieser Gegend, wobei ausgedehnte Diluvialprofile (auch mit Ligniten) kennen gelernt wurden.

Zum Zweck der Herstellung jener oben schon als in Aussicht genommen erwähnten Karte des Kohlenrevieres 1:50.000 wurden ferner im preußischen Gebiet von Blatt Hultschin in der Oppa-Oderecke mit nördlicher Begrenzung durch Ludgerstal vergleichende Studien im Kulm und Karbon sowie im Tertiär und Quartär zum Teil im Anschluß an die Arbeit von Geisenheimer gemacht, Am Kulmsteilufer des Weinberges glückte der Fund einer miocänen Austernlumachelle. Das Quartär besteht vornehmlich aus fluvioglacialen eisnahen Sanden mit gelegentlichen sudetischen Einschwemmungen, während karpatische Einschlüsse fehlen.

Zum Schluß begann Dr. Götzinger die Kartierung der jüngeren Bildungen auf Blatt Neutitschein (auf einigen Touren in Gemeinschaft mit Dr. H. Beck). Die Trennung des Fluvioglacials mit Kreuzschichtung nach S von den lokalen Schottern und Sanden mit Kreuzschichtung nach N ist zum Teile gut durchführbar. Beachtenswert sind die großen Diluvialmächtigkeiten um Neutitschein und die ungleiche Entwicklung der karpatischen Aufschüttungsflächen. Neu sind zahlreiche Konstatierungen von Geschiebelehmen und Lokalmoränen und von Lokalitäten mit Stauchungen.

Endlich wurde gemeinsam mit Dr. H. Beck das Quartär bei Mähr.-Weißkirchen studiert. Im Eisenbahneinschnitt nahe der Wasserscheide gelangten großartige Eisstauchungen und typische Moränen, bei Speitsch gekritzte Geschiebe zur Beobachtung.

Die II. Sektion stand wieder unter der Leitung des Herrn Vicedirektors. Zu ihr gehörten noch die Herren Dr. v. Kerner (dieser nur für einen Teil seiner Zeit), Dr. Hammer, Dr. Ampferer und Dr. Sander.

Vizedirektor M. Vacek hat die geologische Neukartierung des Landes Vorarlberg zum Abschluße gebracht. Hauptaufgabe des letzten Sommers war die bisher noch erübrigende Begehung des Talgebietes von Mittelberg bis zur Landesgrenze von Bayern. Die nachher noch übrige Zeit wurde zu Revisionen im hinteren Bregenzerwalde verwendet. Diese Revisionen konnten aber, wegen der schlechten Witterung des vorigen Hochsommers, noch nicht zur Gänze erledigt werden,

Das Tal von Mittelberg, auch das Kleine Walsertal genannt, ist bekanntlich durch die hohe europäische Wasserscheide zwischen Donau- und Rheingebiet von dem übrigen Großteil des Kronlandes Voralberg etwas abgesondert und hängt orographisch vielmehr schon mit dem bayrischen Algäu bei Oberstdorf zusammen. Diese Talfurche korrespondiert so ziemlich mit der NO-Wendung, welche der südliche Flyschzug Vorarlbergs durchmacht, kurz bevor sich derselbe bei Sonthofen mit dem nördlichen Flyschzuge vereinigt. Auf der Nordseite von hohen Kreidebergen (Hoch Ifen, Gottesacker),

im Süden von noch höheren Triasbergen (Widderstein, Zwölferkopf, Hammerspitz) flankiert, erscheint der Flyschzug hier zwischen die beiden genannten, älteren Gebirgsmassen tief eingelagert und bildet den fruchtbaren Wiesengrund des Tales.

Die wesentlichste Aufgabe war, das tektonische Verhalten des Flysches zu den benachbarten älteren Gebirgsmassen festzustellen, insbesondere zu prüfen, ob die in neuerer Zeit so vielfach angenommenene Überschiebung des Flysches durch das Triasgebirge auf irgendwelcher realen Beobachtung beruht. In dieser Beziehung war das Resultat ein negatives. Die Grenzkontour des Flyschzuges ist wohl im Norden gegen die Kreide, wie auch an der Südgrenze gegen die Trias, eine sehr unregelmäßige. Der Flysch dringt vielfach in die Seitentäler ein. Aber diese Seitentäler erweisen sich als schon präexistierend, also älter als die einsitzenden Flyschablagerungen, wie dies schon vor langer Zeit durch W. v. Gümbel und E. v. Mojsisovics klar festgestellt worden ist. Das Verhältnis des viel jüngeren Flysches zum alten Untergrunde erweist sich überall als das der ursprünglich diskordanten An- und Auflagerung, sowohl über der Kreide im Norden als wie über der Trias im Süden.

Die Begehungen im hinteren Bregenzerwalde galten insbesondere der etwas mühsamen Untersuchung einiger sporadischer Reste von Berriasbildungen, welche nur da und dort in der Umrandung des zentralen Auerkalk-Gewölbes sehr unregelmäßig auftreten, im Gegesatze zu der höher folgenden Abteilung des Valanginien, welche in mächtiger Entwicklung rings um die Auer Kalkmasse eine breite, geschlossene Zone bildet.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner konnte diesmal, insofern die Arbeiten in Dalmatien eine Einschränkung erfuhren, den größeren Teil der ihm zur Verfügung gestandenen Gesamtzeit zu Aufnahmen in Tirol verwenden und brachte die Kartierung des westlich von der Sill gelegenen Teiles der NW-Sektion des Blattes Matrei zum Abschlusse.

Sektionsgeologe Dr. Wilhelm Hammer befaßte sich zu Beginn seiner diesmaligen Aufnahmszeit mit Revisionen und Ergänzungen im weiteren Umkreis von Ried in Tirol (Blatt Landeck, Zone 17, Kol. III), besonders im Gebiet von Fiss—Schönjöchl, wobei manche wertvolle Ergänzung zur Stratigraphie und Tektonik der Bündnerschiefer gewonnen wurde, und führte dann die Aufnahme des Stalanzer- und Tösnertales durch. Damit ist der österreichische Teil des Oberinntaler Bündnerschiefergebietes nun fertig kartirt. Für das Tösnertal bildete das Berghaus des Tösner Bergbaues dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Besitzers Herrn F. Mazzurana in Trient ein sehr gut gelegenes und angenehmes Standquartier. Im Oberlauf der genannten Täler zieht die Südostgrenze des Bündnerschiefergebietes durch; sie wird bis ins Berglertal von einer breiten Zone der bunten Bündnerschiefer begleitet, während die Crinoidenkalke und Breccien der Bündnerkreide hier mehr zurücktreten. Vom Berglertal gegen SW verschwinden die ersteren und die Crinoidenkalke erreichen starke Entfaltung. Die Randzone der Ötztaler Gneismasse wird von zahlreichen diabasischen Gängen durchzogen,

welche im Tösnertal sowohl der Zahl als ihrer Ausdehnung nach besonders hervortreten. In ihrer Begleitung erscheinen hier auch die silberhältigen Bleierze, welche im Tösner Bergbau gewonnen werden. Der Hochsommer wurde dann zur Fortführung der Aufnahmen in der Ötztaler Gneismasse Blatt Nauders (Zone 18, Kol. III) verwendet; einerseits im mittleren Kaunertal, wo zahlreiche und mannigfaltige Amphibolite den Schiefergneisen eingelagert sind, andererseits in der Gletscherregion des hinteren Kaunertales und des obersten Ötztales und Schnalsertals, welche sich durch die einförmige Ausdehnug einzelner Schiefergneisarten über weite Gebiete hin auszeichnen. Ein paar Tage wurden auch einem nochmaligen Besuch der Tonalitlager im Langtaufarertal gewidmet, der Rest der Aufnahmszeit wurde zu Nachprüfungen und Ergänzungen im Samnaun, Stubental und in der Nauderer Gegend verwendet, wobei auch einige Turen in das angrenzende schweizerische Gebiet unternommen wurden.

Sektionsgeologe Dr. O. Ampferer führte seine Feldarbeiten im Blatte Landeck (Zone 17, Kol. III) einerseits nördlich des Inns im Bereiche von Starkenbach- und Larsenntal, anderseits südlich dieses Flusses in dem Kalkalpenstreifen zwischen Roppen und Zams weiter. Im Larsenntal konnte eine hochgelegene Schubscholle abgegrenzt werden, welche teilweise noch die Muttekopf-Gosau übergreift. Aus ihr besteht der Kamm Ödkarleskopf-Laagers sowie der auffallende Zahn des Mannkopfes. Schichten vom Muschelkalk bis zum Hauptdolomit beteiligen sich am Aufbau dieser Scholle. Zwischen Starkenbach- und Larsenntal wurden zwei Züge von Kössener Schichten aufgefunden. Im Starkenbachtal zeigt die Silber Spitze im Gegensatz zum einförmigen Hauptdolomitgebiet im Hintergrund einen reich gegliederten und tektonisch scharf durchbewegten Schichtenbesitz, welcher seine Fortsetzung gegen Osten dann südlich des Inns findet. In den Hauptdolomitwänden des Südabsturzes der Silber Spitze wurde ein kleiner Keil von Lias-Fleckenmergeln entdeckt.

Der Kalkalpenstreif südlich des Inns besteht aus Schichten von Verrucano bis zum oberen Jura, die sowohl im Streichen als im Fallen vielfach aus ihrer Altersfolge gerissen sind. Der von A. v. Pichler entdeckte Liaskalk von Imsterberg läßt sich bis Spadegg verfolgen und wird von Kössener Schichten und Radiolariten begleitet. In der Gaurerschlucht ist zwischen 1000—1200 *m* Höhe eine mächtige horizontal geschichtete Schotterserie vorhanden, welche von Grundmoränen unter- und überlagert wird. Noch größere Massen von meist grobem Geröll mit hangender Grundmoräne finden sich weiter östlich im Walder- und Waldelebachgraben. Zum Vergleich mit diesen Schuttablagerungen wurde in Begleitung von Dr. W. Hammer der Schuttinhalt des Schwemmbach-, Stalanzer- und Stafellertales bei Ried studiert.

Im Bereiche von Blatt Lechtal (Zone 16, Kol. III) wurden an der Nordseite der Heiterwand, in der Umgebung von Stanzach, im Hinterhornbachtale sowie am Nebelhorn und an der Höfalsdel Ergänzungsturen ausgeführt.

Zur Fortsetzung der Untersuchung über die Verbreitung und Entwicklung der Kreide der Lechtaler Alpen konnten diesmal besonders

in der Umgebung des Flexenpasses, im obersten Lechtal sowie im Brandnertale an der Scesaplana viele interessante Profile erforscht werden.

Während der Überwachung des Baues eines später nochmals zu erwähnenden Aufschlußstollens unter der Höttingerbreccie im östlichen Weiherburggraben bei Innsbruck ergab sich mehrfach die Gelegenheit zu glacialgeologischen Exkursionen mit Geheimrat R. Lepsius und Geheimrat A. Penck.

Sektionsgeologe Dr. Sander begann die Neuaufnahme des Blattes Sterzing—Franzensfeste in Tirol (Zone 18, Kol. V) auf den südlichen Sektionen mit Revisionen bei Mauls, wobei sich ergab, daß die von anderer Seite als Wurzel betrachtete mit dem kristallinen Untergrund verfaltete Synkline der Quarzkonglomerate, Quarzite, Bänderkalke mit Rauhwacken und Dolomiten von Mauls sich gegen Westen öffnet, ferner daß der Rensentonalit mit seinen intrudierten Marmoren dem Brixner Tonalit und seinen Marmoren gleichzustellen ist. Westlich von Mauls bewegte sich die Aufnahme in der breiten Zone granitisch imprägnierter Glimmerschiefer zwischen Trias und der Bewegungsfläche am Nordrand des Brixner Granits, in welcher ohne Aussicht auf Erfolg beträchtliches Kapital neuerdings bergbaulich angelegt ist; von hier gegen Süden wurde mit der Ausscheidung des roten Granites begonnen, dessen Mißdeutung anscheinend zum Bergbaue Anlaß gab. Die Kartierung nördlich von Sterzing im Kamme der Telferweißen ergab ausgedehnte Einlagen hochkristalliner Glimmerschiefer vom Schieferhülletyp in Dolomit, was dessen stratigraphische Identifikation mit der unteren Schieferhülle stützt. Orientierungsturen im Jaufental zwischen den Gneisen des Gostjöchls eine Einschaltung von Kalkglimmerschiefer und von Marmor, wie er weiter südlich den Nordsaum des Brixner Granits kennzeichnet; anläßlich der Kartierung des Amphibolitzuges nordwestlich von Pens im Sarntal, gelang es, den gabbroiden Charakter dieses Amphibolits durch Auffindung von Teilen mit gut erhaltener Primärstruktur festzustellen und ferner zu zeigen, daß die von lebhafter Durchbewegung des Gesteins begleitete Imprägnation und Injektion basischer Bestandmassen durch saure diesen Amphiboliten ihr Gepräge gibt.

Im Gebiete von Franzensfeste wurde mit der Ausscheidung des Diopsidgranits begonnen und gegenüber älteren Aufnahmen das Übergreifen eines mächtigen Flügels von Kontaktschiefern auf den Granit verzeichnet, an welch ersteren sich eine mit diffuser, granitscher Imprägnation und Kontaktmetamorphose verbundene Form des Kontaktes vielfach von einer folgenden scharf übersichbrechenden trennen läßt. Im Flaggertal wurde das Vorkommen eines Konglomerates noch unbestimmten Alters (Perm oder älter) mit kristallinen Komponenten festgestellt, weiter östlich im Quarzphyllit von Spiluck ein größeres basisches Intrusiv, dessen Verhältnis zum Augitgranit von Franzensfeste noch der Klärung bedarf. Anläßlich der Kartierung im Quarzphyllit südlich des Pustertals wurde an dem augitreichen Quarzglimmerdiorit Tellers vom Astjoch endogene Kontaktwirkung und Hornfelsbildung beobachtet.

Außerhalb des Blattes Sterzing wurden mit Sektionsgeologen Dr. Ampferer einige Turen zum Zweck eines Vergleiches zwischen

dem Brenner Mesozoikum und dem Mesozoikum der Inntallinie ausgeführt.

Dr. Theodor Ohnesorge verlegte sich im heurigen Sommer vorzugsweise auf eine Revision, beziehungsweise ganz detaillierte Aufnahme einiger der reichst gegliederten und in ihrer Bauart am schwersten zu erkennenden Gebiete auf Blatt Rattenberg und Kitzbühel—Zell am See. So wurden von ihm das Gebiet um die Brunnalpe (zwischen Klein-Rettenstein und Kirchberg), eine Partie um den Schönauer Graben und Brechen (zwischen Sperten- und Windautal) und insbesondere der zwischen Itter und Rauchenkopf gelegene Abschnitt des Salvengebietes eingehendst untersucht. Von dieser Gegend, die sich trotz des komplizierten Baues als eine der wichtigsten für die Eruierung der Stratigraphie in der Kitzbühler Grauwackenzone herausstellt, wurde eine (zunächst für unser Archiv bestimmte) Karte im Maßstab 1 : 12500 angefertigt.

Mit der Leitung der III. Sektion, die früher durch eine Reihe von Jahren dem Chefgeologen Dr. F. Teller unterstellt war, wurde Chefgeologe Dr. J. Dreger betraut.

Da Sektionsgeologe Dr. W. Petrascheck, der sonst für einen Teil seiner Zeit diesem Verbande angehört hätte, infolge anderweitiger Verwendung verhindert war, seine vor einigen Jahren begonnenen Aufnahmen in Kärnten fortzusetzen, so war außer Dr. Dreger, der in Mittelsteiermark tätig war, nur noch der externe Mitarbeiter Prof. Dr. F. Kossmat dieser Sektion zugeteilt. Derselbe war in Krain mit Kartierungsarbeiten beschäftigt.

Chefgeologe Dr. J. Dreger setzte die im Jahre 1912 begonnene Neuaufnahme des Kartenblattes Wildon und Leibnitz (Zone 18, Kol. XII) fort und war hauptsächlich mit der Begehung des Hügellandes beschäftigt, das sich am linken Ufer der Mur nach Osten bis gegen Gnas und den Gnasbach erstreckt. In dem ganzen Gebiete konnten, abgesehen von Leithakalkbildungen in der Gegend von St. Georgen, Afram usw., nur sarmatische Schichten aufgefunden werden. Besonders reich an dafür bezeichnenden Fossilien sind Kalk- und Mergelkalkbänke, die nicht selten den mehr sandigen Schichten eingelagert sind. Für die Kongerienstufe sprechende Funde, wohin man früher die hauptsächlich aus sandigem Ton- und Mergelschiefer, Sand, Sandstein, Schotter und Konglomerat bestehenden Gesteinsschichten dieser Gegend stellte, konnten bisher dort nirgends gemacht werden.

Vulkanische Tuffgesteine konnten nur in sehr stark zersetztem Zustande etwa einen Kilometer westlich von Gnas, nicht weit von dem Auftreten mächtiger olivinführender Brockentuffe im Grenzgebiete des Blattes Gleichenberg beobachtet werden.

Einige Wochen wurden dann dazu verwendet, eine Abgrenzung der marinen und brackischen Miocänablagerungen zwischen den Orten Hengsberg, Reding, Wetzelsdorf bis zum Lassnitzbache im Süden durchzuführen.

Prof. Dr. F. Kossmat hatte die Aufgabe übernommen, das Blatt Radmannsdorf (Zone 20, Kol. X) aus dem Nachlasse des verstorbenen

Bergrates Dr. F. Teller für die Herausgabe in Farbendruck zu revidieren und fertig zu stellen. Er berichtet ausführlicher über diese seine Arbeit in unseren Verhandlungen, so daß hier auf jene Mitteilung hingewiesen werden kann.

Die IV. Sektion stand unter der Leitung des Chefgeologen Geyer. Als Sektionsgeologen nahmen an den betreffenden Arbeiten noch die Herren Dr. Hinterlechner (für einen Teil seiner Arbeitszeit) und Volontär Dr. Spitz teil.

Der Chefgeologe Regierungsrat G. Geyer setzte die Neubegehung des Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) in Steiermark in der Richtung nach Westen und Norden fort und brachte diese Arbeit zum Abschluß, so daß jenes Blatt nunmehr der Drucklegung zugeführt werden kann.

Zunächst wurde von Mitterndorf aus eine Reihe von im Vorjahre durch frühzeitige Schneefälle verhinderten Touren auf das umliegende höhere Gebirge nachgetragen. Hierauf verlegte der Genannte sein Standquartier nach Grundlsee, von wo aus einerseits der Westflügel des Totengebirges, anderseits aber die aus sehr verschiedenen Triasgliedern bestehende Gebirgsgruppe zwischen Grundlsee und dem Mitterndorfer Tal begangen wurden.

Im Bereich des Totengebirges ergaben sich mehrfache Änderungen des älteren Kartenbildes, indem hier, ähnlich wie auf den Abhängen des Grimmings zwischen dem Hierlatzkalk und den jurassischen Radiolariten, welche die Basis der Oberalmschichten bilden, noch rotbraune, flaserig-knollige, ammonitenführende Crinoidenkalke als Klauskalk zur Ausscheidung gebracht werden konnten. Wie bei Mitterndorf lagern auch die Klauskalke des Totengebirges mitunter unmittelbar transgressiv über dem Dachsteinkalk. Auf dem Westflügel des Totengebirges zwischen der Hennaralpe und der Elmgrube konnten infolge jener Auflagerung bunter Lias- und Jurakalke die dort einsetzenden treppenformigen Verschiebungen deutlich beobachtet und auf der Karte eingetragen werden.

Innerhalb der an ihrer Basis kieselig-mergeligen, weiter oben jedoch durchwegs kalkigen und durch großen Reichtum an Hornstein ausgezeichneten Oberalmschichten des Totengebirges wurde, namentlich im Widderkar, die Einschaltung von Breccienkalkbänken konstatiert. Zwischen dieser oberjurassischen Schichtfolge und dem Plassenkalk schieben sich auf der Breitwiesalpe rötliche und graue tonige Flaserkalke mit einer Lage ziegelroten Aptychenkalks ein, in einer Position, welche etwa den Acanthicusschichten entspricht.

Das Gebiet des Zlaimkogels und Grasberges südlich vom Grundlsee erwies sich durch neue Fossilfunde als die Fortsetzung der Pötschengegend bei Aussee. In einer steil aufgerichteten Schichtfolge von dünnplattigen Hornsteinkalken, Dolomitbänken und grauen Mergelschiefern wurde an mehreren Stellen *Halorella pedata Bronn sp.* aufgefunden und diese Gesteinsreihe sohin als norisch erkannt.

Abweichend von der älteren Aufnahme, stellte sich auch das Rückgrat des Türkenkogels als eine Scholle von Plattenkalk und Dach-

steinkalk heraus, welche auf der Nordseite von Lunzer- und Cardita-schichten unterteuft, bei der Schneckenalpe aber von fossilführenden Kössener Kalken überlagert wird. Mitten in einem Gebiete von Hallstätterkalken, Pedatakalken, Zlambachmergeln und Pötschenkalken, sehen wir hier also eine Platte in voralpiner Ausbildung zum Teile aufgeschoben, wobei sich an der Grenze der Lunzer Sandsteine und Zlambachmergel anscheinend Übergänge einstellen.

Südlich vom Grundlsee wurde ein über den Auermahdsattel streichender Zug von gipsreichem Haselgebirge bis in die Gegend des Bergls und bis ins jenseitige Salzatal verfolgt und in einer am Fuß des Zlaimkogels befindlichen Abrutschung verschiedene Gesteins- und Mineralvorkommnisse nachgewiesen, welche ein Salinargebiet anzudeuten scheinen.

Wie schon in den früheren Berichtsjahren, so arbeitete der Geologe Dr. Karl Hinterlechner auch noch heuer im Bereiche des Blattes Ybbs (Zone 13, Kol. XII). Dazu wurden in der abgelaufenen Aufnahmssaison im ganzen 39 Tage verwendet, womit der kristalline Anteil des genannten Blattes im Wesen als durchgearbeitet zu betrachten ist.

Die nordwestliche Ecke des genannten Kartenblattes besteht bis etwa zur Linie Stift Ardagger, Willersbach a. d. Donau und Nöchling aus grobem, großporphyrischem Granitit, der lokal von einem mittelkörnigen, manchmal porphyrischen Granitit durchschwärmt wird, dessen Rolle dem groben Granitit gegenüber mit der eines Aplites vergleichbar ist; distriktweise ist übrigens der petrographische Charakter dieser Felsart auch direkt als aplitisch zu bezeichnen.

Wie auf dem linken Donauufer, so grenzt auch auf dem rechten der grobe, porphyrische Granitit an Cordieritgneise, denen Amphibolite zwischengeschaltet sind. Die kristallinen Schiefer oberhalb Ybbs streichen nämlich quer zur Donaufurche. — Damit die Parallele zwischen dem rechten und linken Ufer noch vollständiger wird, treten überdies in der Umgebung von Ybbs auch Porphyritgesteine wieder auf.

Zwischen dem Ybbs- und dem Donautale werden die kristallinen Felsarten auf noch viel weitere Strecken hin von Lehm, Löss und von Schottern verhüllt, als es die alte Karte aufwies.

Dr. G. B. Trener, der in den letzten Jahren mit Erfolg in der Adamellogruppe tätig gewesen war, sollte diesmal eine andere Aufgabe erhalten. Die betreffende Verfügung mußte während meiner Abwesenheit von Wien getroffen werden und es wurden dem Genannten Studien im österreichischen Anteil des Blattes Passau aufgetragen (Zone 11, Kol. IX).

Die Detailkartierung dieses Blattes zeigte, daß die auf der alten Karte als monotones Gneissgebiet eingetragene Fläche in der Wirklichkeit durch verschiedene Eruptivdurchbrüche mit Konkakt-Produkten, darunter kristallinischen Kalken und Kalksilikaten, sehr kompliziert ist. Auch für die Feststellung der Eruptionsfolge wurden Anhaltspunkte gewonnen.

Volontär Dr. Spitz arbeitete an der Neuaufnahme des Blattes Baden-Neulengbach und untersuchte hauptsächlich die Triasmassen südlich des Eisernen Tores. Im Schwechattale konnte das von Kober

aufgefundene Jurafenster bestätigt werden; seine tektonische Fortsetzung dürfte der Jura von Ober-Maierhof darstellen. Die Gosau von Alland scheint gegen Süden unter die Trias des Eisernen Tores hinabzugehen. Am Überschiebungskontakte fehlt der Jura und die Trias ist vielfach von Gosaubreccien begleitet, während umgekehrt die Gosau an der Zusammensetzung der Fenster nicht beteiligt zu sein scheint. Dagegen wurde mehrfach (Sattelbach, Ungerstein, Allandriegel) Gosau mitten im Muschelkalk oder zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit angetroffen; in der Nähe (Meyerling) liegt Hauptdolomit und Rhät direkt auf Werfener Schiefern. Diese Verhältnisse lassen die Annahme als diskutabel erscheinen, daß die Deckfalte des Eisernen Tores vorgosauischen Alters ist und die Überschiebungen über die Gosau auf spätere Gleitbewegungen im Hangendflügel der Falte zurückgehen.

Die V. Sektion bestand aus dem Chefgeologen G v. Bukowski, dem Bergrat v. Kerner und Herrn Dr. Lukas Waagen.

Die von dem Herrn Chefgeologen G. v. Bukowski diesmal durchgeführten Kartierungsarbeiten erstreckten sich über einen großen Teil der Nordwestsektion des Blattes Ragusa. Besonders genau wurden die Inseln Calamotta, Mezzo und Giuppana, sowie der Scoglio San Andrea untersucht, wodurch es möglich erscheint, von diesen Eilanden Detailkarten im Maßstabe 1 : 25.000 zur Publikation zu bringen. Außerdem wurden von dem Genannten zahlreiche Reambulierungen und Neuaufnahmen auf dem gegenüberliegenden Festland vorgenommen. Über die Ergebnisse der betreffenden Untersuchungen wird ein für das Jahrbuch in Vorbereitung stehender Aufsatz Aufschluß geben.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner begann die Kartierung der Insel Brazza. Es wurde zunächst die Umgebung von San Pietro im mittleren Teile der Nordküste und dann die Gegend von Bol im mittleren Teile der Südküste der Insel aufgenommen.

Bei Bol konnte eine von Querstörungen durchsetzte Überschiebung von Rudistenkalk auf Flysch mit invers gelagerten Zwischenflügelresten konstatiert werden. Die eocäne Schichtfolge beginnt dort mit Cosinaschichten in der Fazies roter und grauer, muschlig brechender Kalke mit zahlreichen Süßwasserschnecken, wogegen in dem schon von U. Söhle aufgefundenen Eocän an der Nordküste von Brazza der Rudistenkalk von brakischem Miliolidenkalke unmittelbar überlagert wird.

Auf Ersuchen der k. k. hydrographischen Landesabteilung von Krain, die dortamtigen Untersuchungen in Unterkrain durch Entsendung eines Aufnahmsgeologen zu unterstützen, wurde der Sektionsgeologe Dr. L. Waagen beauftragt, einen Teil der Aufnahmszeit bis zur maximalen Dauer von 6 Wochen zur Kartierung in jenen Gegenden zu verwenden. Es konnten in diesem Jahre natürlich nur orientierende Begehungen vorgenommen werden, welche sich auf die Flußgebiete der Rinnsche, der Reifnitz, der Feistriz und mehrerer anderer kleinerer Karstgewässer erstreckten, und welche somit aus dem Kartenblatte Laas—Čabar (Z. 23, Kol. XI) nach Osten in das Blatt Gottschee—Tschernembel (Z. 23, Kol. XII) und nach Norden in das Blatt Weixelburg—Zirknitz (Z. 22, Kol. XI) übergriffen. Es hat sich

dabei herausgestellt, daß in Unterkrain eine bedeutend größere stratigraphische Mannigfaltigkeit herrscht, als sie Ende der 50iger Jahre von Lipold festgestellt wurde, und es wird sich daher nach der Ansicht Waagens die Notwendigkeit ergeben, die systematischen Kartierungsarbeiten des nächsten Sommers im Kartenblatte Weixelburg—Zirknitz (Z. 22, Kol. XI) zu beginnen, im Anschlusse an die von Prof. Kossmat im nördlich angrenzenden Blatte Laibach (Z. 21, Kol. XI) durchgeführten Arbeiten.

Die nach den erwähnten Untersuchungen noch übrige Zeit wurde von Waagen zur Fortsetzung der Kartierung in Istrien, im Kartenblatte Mitterburg—Fianona (Z. 25, Kol. X) verwendet und die Arbeit in der Sektion SW bis zu einer Linie, welche ungefähr durch die Orte Smogliani, S. Vincenti und Porgnana gegeben ist, durchgeführt. Es erscheint somit die Kartierung dieses Kartenblattes nahezu beendet, da nur mehr das Gebiet südlich der genannten Linie und westlich des Arsatales bis zum südlichen Blattrande und die Ausläufer des Monte Maggiore-Stockes nördlich von Fianona bis zum nördlichen Blattrande noch kartiert werden müssen.

Die diesmaligen Aufnahmen ergaben gegenüber den Kartierungen von Stache das Fehlen der Kreidedolomite im Dragatale, weiters einen vollständig anderen Verlauf der Grenze zwischen den Rudisten- und den Plattenkalken und endlich ein bedeutend häufigeres Auftreten liburnischer Kalke. Besonders die kartographische Aufnahme letzterer ist ziemlich schwierig und zeitraubend, da ihre Auffindung nur bei einem sehr engmaschig gelegten Tourennetze möglich ist, insofern sie sich durch gar kein Kennzeichen im Landschaftsbilde bemerkbar machen. Außerdem hat es sich als notwendig herausgestellt, auch der Verbreitung der Terra rossa mehr Beachtung zu schenken und deren Verbreitungsbezirke auch kartograpisch festzulegen, nachdem diese Vorkommnisse eventuell auch von praktischer Bedeutung sein können. Da die Terra rossa in jenen Gegenden häufig die Ackererde mitteleuropäischer Gegenden vertritt, so wurde dieselbe bei den früheren Kartierungsarbeiten zumeist vernachlässigt; nunmehr wird es aber nötig sein, auch diese Vorkommnisse im Kartenbilde wiederzugeben, was daher auch einige Ergänzungen in dem bereits abgeschlossenen Gebiete des Kartenblattes zur Folge haben wird.

Soviel von den Mitteilungen Dr. Waagens. Jedenfalls erfahren wir daraus, daß wir auf das Blatt Mitterburg—Fianona demnächst rechnen dürfen.

Was nun Dr. Vetters anlangt, welcher, wie schon erwähnt, keiner besonderen Sektion zugeteilt war, so konnte derselbe seine 1910 begonnenen Arbeiten in der Bukowina, wie solche in unserem Programm vorgesehen waren, nicht ausführen. Eine langandauernde Reise in Albanien, von der in dem Abschnitt über Untersuchungen in besonderer Mission noch die Rede sein wird, beanspruchte fast die ganze diesem Geologen verfügbar gewesene Zeit. Er mußte sich darauf beschränken, eine zweite kleinere Aufgabe, die für ihn in unserem Programme vorgesehen war, in Angriff zu nehmen. In Verfolgung

dieser Aufgabe hat der Genannte noch im Spätherbst einige Exkursionen im tertiären Hügellande unter dem Manhartsberg ausgeführt.

Bei diesen Touren, welche vor allem dem Studium der nur vorübergehend offenen künstlichen Aufschlüsse gewidmet waren, wurden eine Reihe neuer Fossilfundpunkte in den Grunder Schichten gefunden, ferner das westlichste Vorkommen der Kongerienschichten bei Oberhollabrunn konstatiert. An den Höhen der Jurakalkklippen der Leiser Berge ließ sich das Vorhandensein von Leithakalk und tertiärem Strandkonglomerat nachweisen, welche beide mit den „Grunder" Schichten östlich davon altersgleich zu sein scheinen.

Ausserdem konnten in den tertiären Schotterdecken an einigen Punkten alpine Gerölle nachgewiesen werden, in denen die Reste älterer Schotterablagerungen zu erblicken sind, die vor der Entstehung der Donaufurche gebildet wurden.

An die Darstellung unserer Aufnahmstätigkeit mögen, wie es bisher in meinen Berichten üblich war, einige Mitteilungen über die Arbeiten unserer Fachgenossen in Galizien und Böhmen angeschlossen werden.

Der Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Kulczyński in Krakau verdanke ich die zunächst folgenden Angaben über hierher gehörige Studien in Galizien.

Die im Jahre 1912 begonnenen Studien für eine neue Ausgabe der geologischen Karte des Großherzogtums Krakau wurden weitergeführt. An denselben haben teilgenommen: Prof. Dr. J. Grzybowski (Flora des produktiven Karbons), Dr. B. Rydzewski (ebenso), S. Weigner (Fauna des produktiven Karbons und der Trias), Prof. J. Jarosz (Kohlenkalk), Dr. K. Wójcik (Jura), Dr. W. Kuźniar (Kreide, Tertiär, Diluvium), Dr. J. Smoleński (Diluvium und Morphologie). Diese Studien wurden teilweise über die Grenzen des Großherzogtums ausgedehnt[1]. Die gewonnenen Resultate wurden von Prof. Jarosz und Dr. Rydzewski teilweise veröffentlicht (J. Jarosz: „Fauna des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau", Trilobiten, II. Teil; B. Rydzewski: „Sur l'âge des couches houillères du bassin carbonifère de Cracovie").

In der galizischen Tatra wurde unter der Leitung und Mitwirkung des Herrn Prof. Dr. J. Morozewicz eine kartographische Aufnahme im Maßstabe 1 : 25.000 des kristallinischen Kernes in seiner ganzen Ausdehnung von Wotowiec bis an das Biala-Wodatal und seiner sedimentären Umrandung von den Herren Dr. W. Goetel, Dr. S.

---

[1]) U. a. wurden von Dr. Kuźniar und Dr. Smoleński unter Mitwirkung des Herrn St. Lencewicz (im Königreich Polen) karpatische Mischschotter auf dem ganzen nördlich von Krakau gelegenen südlichen Abschnitte der polnischen Platte diesseits und jenseits der Reichsgrenze festgestellt, Erratika und Moränenspuren im Karstgebiete an hochgelegenen Punkten vorgefunden, ein Ueberfließen tatrischer Gerölle aus dem Dunajec in den Bialafluß westlich von Tromnik nachgewiesen; es fanden sich schwerwiegende Beweise für eine zweimalige Vereisung des Südrandes der polnischen Platte.

Kreutz, Dr. W. Kuźniar und Dr. W. Pawlica unternommen und auch größtenteils durchgeführt. Dabei wurde auch den im Kristallinicum auftretenden Mineralien der Gesteinsgänge Aufmerksamkeit geschenkt und paläontologisches Material behufs einer genaueren stratigraphischen Einteilung des Tatraer Mesozoicums in seinen beiden Facies gesammelt. — In der Tatra war auch B. Wigilew tätig, welcher daselbst auf der Strecke zwischen dem Przystop Miętusi und dem Lejowa-Tal seine paläontologischen und tektonischen Studien des Neokoms fortsetzte.

J. Małkowski unternahm eine monographische Bearbeitung der galizischen Andesite.

Dr. K. Wójcik veröffentlicht in den Abhandlungen der Krakauer Akademie der Wissenschaften seine Bearbeitung der Jurafossilien von Kruhel Wielki bei Przemyśl.

A. Fleszar studierte die Tektonik und Morphologie der Karpaten nördlich von Krosno. Seine Arbeit wird nächstens in den Berichten der Physiographischen Kommission erscheinen.

In Borysław war eine geologische Station unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. Grzybowski tätig. Ein ständiger Mitarbeiter untersuchte daselbst das durch Bohrungen gewonnene Material und führte die im Jahre 1912 begonnene spezielle Aufnahme der Borysławer Erdölgebiete weiter, wobei in den Sommermonaten auch Prof. Dr. Grzybowski (in der Gegend von Schodnica, Urycz, Opaka), Dr. K. Wójcik (Urycz, Orów, Jamielnica), S. Weigner (Dobrohostów, Truskawiec) und A. Fleszar (Opaka, Jasienica, Nahujowice) mitwirkten. — Die betreffende Publikation ist in Vorbereitung und wird im laufenden Jahre erscheinen.

Weitere Angaben über die Tätigkeit der galizischen Fachgenossen übersendete mir Herr Professor Zuber.

In dem unter Leitung desselben stehenden geologisch-paläontologischen Institut der k. k. Universität in Lemberg wurden im Laufe des Jahres 1913 folgende Arbeiten ausgeführt.

Herr Privatdozent Dr. J. Nowak hat veröffentlicht: „Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen, III. Teil“ (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie 1913) und „Ueber einige Methoden der Präparierung der ammonitischen Lobenlinien“ (Mitt. d. geolog. Ges. Wien 1913). Im Drucke befindet sich eine Abhandlung desselben Autors über die obere Kreide im Westen von Podolien und Wolhynien (Comptes rendus de la Société Scientifique de Varsovie 1913). Ferner sind in Vorbereitung: „Les unités tectoniques des Carpathes orientales polonaises“ und eine Arbeit über die geologische Entwicklung des nordgalizischen Tieflandes.

Herr Privatdozent Dr. W. Rogala brachte seine Studien im Bereiche der Kreide Podoliens zum Abschlusse, worüber eine grössere Arbeit zum Drucke vorbereitet wird, und befasste sich zum Teil im Auftrage des galizischen Landesausschusses mit Detailuntersuchungen in verschiedenen Teilen der Karpathen, wovon bereits eine vorläufige Mitteilung (Neue Fossilienfunde in den Ostkarpathen) in der Zeitschrift „Kosmos“ (Lemberg 1913) veröffentlicht wurde.

Herr T. Dybczyński hat eine vorläufige Mitteilung über oberdevonische Ammoniten von Kielce in Polen im „Kosmos" (Lemberg 1913) veröffentlicht und bereitet eine ausführlichere Abhandlung über denselben Gegenstand vor.

Der Institutsleiter Prof. R. Zuber machte im Sommer 1913 zuerst eine Studienreise in einigen neuen Erdölgebieten der westlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika, worauf er als offizieller Delegierter der k. k. Universität Lemberg an dem in Kanada tagenden Internationalen Geologen-Kongresse und an einigen damit verbundenen grösseren Exkursionen teilgenommen hat. Prof. Zuber wurde auch zu einem der Vizepräsidenten des Kongresses gewählt. Nach seiner Rückkehr von Kanada wurde Prof. Zuber von einem englischen Konsortium erbeten, eine geologische Untersuchung der Erdölvorkommen im Punjab (Ostindien) vorzunehmen, welche derselbe im Laufe der Monate Oktober und November durchführte. Bei dieser Gelegenheit gelang es ihm, neue Beobachtungen zu sammeln, welche hauptsächlich zum Nachweise beitragen, dass die Salzformation der Salt Range, welche bisher für kambrisch oder präkambrisch betrachtet wurde, höchst wahrscheinlich tertiären Alters ist und dass somit die ganze Salt Range keinen Bruchrand, sondern eine oder mehrere von Norden her kommende Ueberschiebungsdecken, resp. liegende Deckfalten darstellt. Näheres hierüber wird als besondere Arbeit für die Druckschriften der k. k. geologischen Reichsanstalt vorbereitet.

Das Ableben des Herrn Prof. A. Fritsch, der bisher das Referat über die Arbeiten unserer böhmischen Kollegen besorgt hatte, veranlaßte mich, für dieses Referat nunmehr die Bemühungen des Herrn Professor Ritter v. Purkyně in Prag in Anspruch zu nehmen, dessen freundlichem Entgegenkommen ich die folgende Darstellung danke.

Aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen des Museum regni Bohemiae liegen zwei neue, im Auftrage der Kommission für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung unternommenen Arbeiten vor, nämlich Kustos Dr. Edwin Bayers „Phytopaläontologische Beiträge zur Kenntnis der Perucer Schichten der Böhmischen Kreideformation" und Kustos Jos. Kafkas „Lebende und fossile Huftiere (*Ungulata*) Böhmens, Abt. II, *Artiodactyla*", welche im laufenden Jahre im „Archiv" der vorgenannten Kommission erscheinen werden. Für dasselbe Archiv wird auch eine deutsche Ausgabe von B. Brabenecs „Flora der Tertiärformation Böhmens" vorbereitet. Kustos Dr. Jaroslav Perner setzte seine stratigraphischen Studien in der Barr. Et. *E*, hauptsächlich mit besonderer Rücksicht auf Graptolithen fort, und wird in Bälde die Reihe seiner Graptolithen-Schriften zum Abschlusse bringen; außerdem nahm er die Bearbeitung von Gastropoden aus dem russischen und skandinavischen Silur in Angriff, welche ihm nach dem Ableben Prof. Kokens von der Petersburger Akademie anvertraut wurden.

Über Arbeiten aus dem geologischen (1), mineralogischen (2) und geographischen (3) Institut der böhmischen Universität und dem mineralogischen Institut der böhmischen technischen Hochschule (4)

sowie auch aus dem Institut für Geologie und Lagerstättenlehre an der k. k. montan. Hochschule in Přzybram (5) sei das Folgende berichtet.

1. Prof. Philipp Počta, welcher zur Zeit mit der Installierung seiner neuen Anstalt voll in Anspruch genommen wird, machte Vorbereitungen zur baldigen Veröffentlichung seiner Studien der Fauna der Eisenerze der Et. D_4 in Nučic, hauptsächlich neuer Cystoiden, welche durch die Freundlichkeit des Herrn Ing. Ječmen der geol. Anstalt gewidmet wurden; Assistent O. Kurka hat stratigraphisch-tektonische Untersuchungen im Bereiche der Et. D_4 bei Nusle vorgenommen; es handelt sich besonders um einen sehr interessanten Fund einer reichen Fauna, in welcher Lamellibranchiaten und Bryozoen überwiegen und welche, wie es scheint, den höchsten Lagen der Et. D_4 entspricht. Der Bericht über diesen Fund, welcher die bisher aus der Et. D_4 bekannte Fossilienliste erheblich vermehrt, wird auch baldigst veröffentlicht.

2. Prof. F. Slavík und Hofrat A. Hofmann beendeten im Vorjahre die detaillierte Untersuchung des goldführenden Distrikts von Kasejovic, dessen Beschreibung in den „Rozpravy“ der böhmischen Akademie publiziert wurde. Eine interessante dabei sich ergebende mineralogische Frage, die Kristallsymmetrie des Jamesonits betreffend, behandelt der erstgenannte ausführlicher in einer im Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie veröffentlichten Studie.

Doz. Adalbert Rosický studierte die petrographischen Verhältnisse der Umgebung von Tábor, insbesondere die systematische Stellung des sogenannten „Táborer Kersantons“; nebstdem machte er einige Beobachtungen betreffend das Magnetitlager am Fiolnik-Berge bei Hammerstadt an der Sázawa.

Doz. B. Ježek nahm die Untersuchungen im Gebiete der Eruptivgesteine permischen Alters zwischen Jičin und Neupaka in Angriff.

3. Prof. Georg Daneš veröffentlichte in der Zeitschrift der böhmischen Gesellschaft für Erdkunde eine „Morphologische Entwickelung Mittelböhmens“ mit besonderer Berücksichtigung neuester quartärgeologischer Studien und neuer Funde von Ueberresten tertiärer Ablagerungen bei Prag und Pilsen.

Dr. Georg Čermák wählte die epigenetischen Täler bei Prag unter Grundlage von speziellen von Dozent Dr. Woldřich und R. Kettner ausgeführten geologischen Kartierungen zum Gegenstande einer eingehenden Bearbeitung.

4. Prof. Cyr. R. v. Purkyně veröffentlichte nebst einer Bearbeitung des kleinen Steinkohlenbeckens von Letkov bei Pilsen (Böhm. Akademie) eine „Geologie des Bezirkes Pilsen“ als Erläuterung zu seiner im Jahre 1910 erschienenen „Geologischen Karte des Vertretungsbezirkes Pilsen“ im Maßst. 1 : 30.000 und setzte seine Aufnahmsarbeiten im angrenzenden Rokycaner Bezirk fort; er machte nebstdem Vorbereitungen zur baldigen Herausgabe einer Monographie des Pilsner Kohlenbeckens.

Diese Gelegenheit benützend, erlaubt sich Prof. Purkyně alle Fachgenossen auf die geologisch-paläontologischen Sammlungen des Museums in Pilsen aufmerksam zu machen, in denen nebst petro-

graphischen und paläontologischen Belegen seiner Aufnahmsarbeiten reichhaltige Kollektionen der karbonen und permischen Fauna und Flora (Nýřan, Kottiken u. a.), der kambrischen und silurischen Fauna Westböhmens und der diluvialen Fauna der Umgebung von Pilsen ausgestellt sind.

Das Museum der Stadt Rokycan (Leiter Prof. Boh. Horák) enthält u. A. eine ziemlich reiche Sammlung silurischer Versteinerungen besonders aus der Bande $D_{1\gamma}$ und aus dem von K. Holub unlängst entdeckten Euloma-Niobe-Horizont von Klabana.

Assistent Dr. J. Šplíchal veröffentlichte eine Arbeit über die Verwitterung und Isomorphie der Feldspäthe und befasste sich während eines längeren Aufenthaltes in Deutschland (Königsberg, Göttingen) mit dem Studium der Gele mit besonderer Rücksicht auf Bodenkunde und auf die geologischen Diffusionen.

Doz. Jos. Woldřich beschloß seine geologischen Studien im Gebiete zwischen Třebaň und Karlstein und in der Umgebung von Prag; insbesondere wurde auch die Tektonik einiger „Kolonien“ einer Revision unterzogen. Weiters wurde von ihm eine neue, überaus reiche Fossilienfundstelle in den Korycaner Schichten bei Neratovic ausgebeutet und den geologischen Verhältnissen daselbst sowie hauptsächlich in der Umgebung des aus Augitit zusammengesetzten Kopečberges westlich von Korycany ein vorläufiges Studium gewidmet. Auch wurde das Algonkium und Kambrium der nächsten Umgebung von Sedlec im Rokycaner Kreise näher untersucht.

Ph. C. Radim Kettner setzte seine Aufnahmen im Moldaugebiete zwischen den St. Johann-Stromschnellen und der Mündung der Beraun fort und widmete in diesem Gebiete besondere Aufmerksamkeit den Porphyrlagergängen zwischen Mníšek und der Moldau. Ferner begann er systematische Studien über die Tektonik der Gegend zwischen Radnic, Rokycan und Zbirov. Auch unternahm er eine Orientierungstour in die Umgebung von Luditz, um die Ausbildung der untersten algonkischen Schichten und den Uebergang des Algonkiums in das Kristallinikum zu studieren. In der Umgebung von Prag untersuchte er eingehend in tektonischer Hinsicht die neu festgestellte Antiklinale der Drabover Quarzite (Dd_2) zwischen Motoly, Prag und Keje, bei welcher Gelegenheit er bei Košíře in den Dd_4-Schichten einen Fundort neuer untersilurischer Bryozoen entdeckte (Rozpravy der böhmischen Akademie).

5. Prof. F. Ryba befaßt sich schon mehrere Jahre mit dem Studium des Kohlenbeckens von Klein-Přilep in Böhmen und hat schon die paläontologischen Tafeln (5 Tafeln Karbonpflanzen) fertiggestellt und einen Teil des Textes einer definitiven Kritik unterworfen; weiter hat derselbe die Magnetitlagerstätten Böhmens studiert und wird im Sommer mit seinem Assistenten Bergingenieur B. Stočes magnetometrische Untersuchungen an denselben vornehmen. Mit den Hörern der Geologie hat er die Detailkartierung des Blattes Přibram fortgesetzt.

Assistent Ing. E. Kadelburg arbeitet im Bereiche des Kumanovaer Horizontes des Kladno-Schlan-Rakonitzer Reviers und hat in der letzten Zeit die neueren Aufschlüsse in denselben studiert.

Zum Schlusse sei auf folgende Arbeiten hingewiesen, welche außerhalb der erwähnten Institute ausgeführt wurden.

Prof. C. Klouček ließ eine Arbeit über das Eisenerzlager von Karýzek bei Zbirov erscheinen, welche sich nach dem Vergleiche seiner Fauna mit derjenigen von Plzenec als der Bande $D_{1\gamma}$ angehörig erwies; weitere Veröffentlichungen über die Fauna dieser Bande von anderen Lokalitäten sollen bald folgen.

Prof. Rud. Sokol in Pilsen veröffentlichte Beiträge zur Kenntnis der Terrassen der mittleren Elbe und über das Sinken der Elbeebene während der Diluvial-Akkumulation und wählte das Gneisgebiet des Čechov-Berges bei Taus zum Gegenstand seines ausführlichen Studiums.

Endlich hat mir speziell über die Arbeiten im nördlichen Böhmen wieder Herr Prof. Dr. E. Hibsch in Tetschen einen Bericht eingesendet.

Die im Auftrage und mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen durchgeführte geologische Aufnahme des Böhmischen Mittelgebirges geht demzufolge ihrem Abschluß entgegen.

Im Jahre 1913 erschien Blatt Leitmeritz nebst Erläuterungstext im Druck, so daß nur die beiden Blätter Lewin und Salesch noch nicht veröffentlicht sind. Doch sind beide Blättter bereis aufgenommen und die Bearbeitung der Texte ist so weit vorgeschritten, daß die Blätter im Jahre 1914 gedruckt werden können. Blatt Leitmeritz wurde von J. E. Hibsch und F. Seemann, Blatt Lewin von J. E. Hibsch und Blatt Salesch von A. Pelikan aufgenommen und bearbeitet.

Von den zuerst erschienenen Blättern der Geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges sind die Blätter Tetschen, Bensen und Rangstock—Bodenbach seit geraumer Zeit vergriffen. Seitens der genannten Gesellschaft wurde im verflossenen Jahre die Herausgabe einer neuen Auflage dieser Blätter in die Wege geleitet. Sobald geregelte Verhältnisse im Buchdruck eingetreten sind, werden die Blätter im Neudruck erscheinen.

Nach dem Abschluß der Aufnahmen des Böhmischen Mittelgebirges wird heuer im Auftrage der Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen mit der geologischen Aufnahme des Duppauer Gebirges begonnen werden. Die Aufnahmen werden in gleicher Weise wie die im Böhmischen Mittelgebirge durchgeführt und auch in Karten im Maßstabe 1 : 25.000 eingetragen werden.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Bei diesem Abschnitt des Berichtes darf ich wohl zunächst erwähnen, dass ich im Auftrage und als Vertreter unserer Regierung dem 12. internationalen Geologenkongress beigewohut habe, der in der ersten Hälfte des August zu Toronto in Canada abgehalten wurde.

Der Umstand, daß ich von den früheren Präsidenten der internationalen Geologenkongresse der einzige anwesende war, brachte es mit sich, daß mir ähnlich wie im Jahre 1906 in Mexiko die Aufgabe zufiel, die Session mit einer Ansprache eröffnen zu helfen. Wie immer bei unseren Kongressen fanden vor und nach der Session Exkursionen statt, bei denen von den Kongressteilnehmern unter fachmännischer Führung verschiedene Gebiete des betreffenden Landes besichtigt wurden. Ich selbst beteiligte mich an einer der grossen Exkursionen nach dem Westen, wobei wir bis in die Rocky Mountains und schliesslich bis zur Insel Vancouver gelangten. Die Organisation dieser Reise sowie nach Allem, was ich hörte, auch die der anderen Exkursionen war eine sehr umsichtige, wie denn überhaupt der ganze Kongress, welcher unter dem Protektorate Sr. königl. Hoheit des Herzogs von Connaught abgehalten wurde, sehr wohl vorbereitet gewesen ist.

Doch sei es gestattet, einen Punkt zu berühren, welcher allerdings im Vergleich zu der ganzen großen und ausgezeichneten Leistung unserer kanadischen Kollegen nur ein untergeordneter ist, in bezug auf welchen jedoch jene Vorbereitung nicht überall eine zustimmende Beurteilung erfuhr. Dieser Punkt bezieht sich auf die Art der Publikation des wichtigen großen Werkes, dessen Herausgabe das kanadische Komitee über die Kohlenvorräte der Welt in Befolgung einer in Stockholm gegebenen Anregung in die Hand genommen hatte. Diese Publikation war nämlich einem Verleger übergeben worden, der im begreiflichen Interesse seines buchhändlerischen Gewinns den Autoren mancherlei Beschränkungen auferlegt hat. Aber auch nach Absolvierung des Druckes von Text und Beilagen ergaben sich gewisse Unzukömmlichkeiten für diese Autoren. So hat zum Beispiel unser Mitglied Herr Dr. Petrascheck, der bekanntlich den auf Österreich bezüglichen Teil des genannten Werkes redigiert und der Hauptsache nach auch selbst verfaßt hat, von seiner Arbeit nicht einmal eine kleine Anzahl von Separatabdrücken erhalten können. Es mögen ja besondere Verhältnisse zu dem betreffenden Abkommen genötigt haben. Im allgemeinen aber wäre es wünschenswert, wenn in Zukunft die vorbereitenden Kongreßkomitees sich Geschäftsleuten gegenüber weniger binden und betreffs der Publikationen sich freiere Hand bewahren würden.

Nach meiner Rückkehr von Kanada konnte ich noch teilweise an der früher bereits erwähnten Wiener Naturforscherversammlung teilnehmen, und hatte auch noch Gelegenheit, mich nach Brünn zu begeben, wo am 4. Oktober die feierliche Eröffnung der neuen dortigen Trinkwasserleitung stattfand. Wie den Herren aus verschiedenen meiner Veröffentlichungen bekannt sein dürfte, hatte ich mich ja mit der betreffenden Frage schon seit dem Jahre 1897 befasst und neben dem verstorbenen Makowsky sowie neben Prof. Ed. Suess und Anderen war ich als geologischer Experte der Stadt Brünn bei der Lösung des darauf bezüglichen Problems und bei der Begutachtung der diesbezüglich aufgetauchten Vorschläge tätig. Es durfte mich also interessieren, die Vollendung des grossen, unter mancherlei Anfeindungen durchgeführten Werkes zu sehen, an dem ich für meinen Teil nicht

4*

ohne Eifer mitgearbeitet habe, und mit Vergnügen folgte ich der ehrenvollen Einladung des Herrn Bürgermeisters v. Wieser zur Teilnahme an den entsprechenden Feierlichkeiten.

Möge das Verdienst, welches sich die Vertreter der Stadt Brünn durch jenes Werk um ihre Mitbürger erworben haben, von diesen mehr und mehr anerkannt werden und möge sich dabei allseitig die Überzeugung durchsetzen, daß bei derartigen Unternehmungen nicht nationale Gesichtspunkte, sondern möglichst gewissenhafte fachmännische Erwägungen in erster Linie zu berücksichtigen sind.

Möge dabei aber auch verstanden werden, daß es sich bei allen derartigen Werken stets um die Anpassung an die von der Natur gegebenen Verhältnisse handelt, daß es zum Beispiel selten möglich ist, geeignetes Wasser in jeder beliebigen Menge und in jeder beliebigen Nähe des damit zu versorgenden Gemeinwesens für dieses Gemeinwesen zu beschaffen. Mit anderen Worten mögen alle Kreise der Bevölkerung Brünns erkennen, daß ein geeigneteres Projekt für die Wasserversorgung dieser Stadt als das jetzt ausgeführte nicht denkbar war und daß die Stadt, wie E. Suess es aussprach, sich beglückwünschen kann, ein Gebiet, wie es das Quellgebiet von Brüsau ist, für ihr Vorhaben zur Verfügung gehabt zu haben.

Ich gehe jetzt über zur Besprechung der von anderen Mitgliedern der Anstalt in besonderer Mission übernommenen Tätigkeiten.

Chefgeologe Prof. Aug. Rosiwal hatte, wie schon im vorjährigen Bericht angedeutet, zur Zeit der Jahreswende (1912/13) bei der Neufassung des Kreuzbrunnens in Marienbad eingehende Untersuchungen vorgenommen. Er arbeitete nun im Anschluß an dieselben einen umfangreichen geologischen Bericht über seine dortigen Beobachtungen für die k. k. Bezirkshauptmannschaft in Marienbad aus, in welchem die zur Sicherung der Quantität und Qualität der aufgedeckten Kreuzbrunnzuflüsse erforderlichen Maßnahmen eingehend begründet wurden.

Außerdem verfaßte derselbe auf Ansuchen des Stadtrates von Marienbad eine geologische Kartenskizze des Quellengebietes von Marienbad, welche anläßlich beabsichtigter Rodungen am Kamelikaberghange als Basis für die Beurteilung dieser Angelegenheit von behördlicher Seite gewünscht worden war.

Prof. Rosiwal fungierte weiters als geologischer Sachverständiger bei einer Kommission der k. k. Statthalterei in Böhmen, welche die Erhebungen über das erweiterte Projekt einer Talsperrenanlage im Rauschengrunde bei Oberleutensdorf behufs Wasserversorgung der Stadt Teplitz zum Gegenstande hatte.

Derselbe untersuchte ferner als Sachverständiger des Magistrates der Stadt Wien das Basaltvorkommen am Pauliberge bei Wießmath und gab über die vorhandene Kubatur und die technische Qualität des dortigen Basaltes ein Gutachten ab; überdies führte er eine Begutachtung bezüglich der Erweiterungsmaßnahmen des Kurowitzer Zementkalkbruches für die Direktion der Exzellenz Graf Seilernschen Zementfabrik in Tlumatschau aus.

Dr. Richard Schubert wurde gelegentlich seiner geologischen Aufnahmsarbeiten von der Direktion des Salzbades Luhatschowitz in

Quellangelegenheiten zu Rate gezogen. Bezüglich von Wasserversorgungen wurde seine Intervention auch von der gräflichen Baldacci'schen Güterdirektion in Napajedl und von der Gemeindevertretung in Hochstein in Anspruch genommen.

Er wurde ferner um ein Gutachten behufs Erweiterung eines Steinbruchsbetriebes von Herrn Schuppler in Hochstein ersucht, hatte auch über Aufforderung von Seiten des Landesausschusses des Herzogtums Bukowina Gelegenheit, die Braunkohlenbildungen der westlichen Bukowina sowie Ostgaliziens zu studieren und konnte hierbei zur Durchführung einer aufklärenden Bohrung in Zamostie raten.

Dr. W. Petrascheck hatte sich über Kohlenbohrungen bei Schönau an der Triesting zu äußern. Im Sommer wurde er nach Colorado berufen, um dort einige Erzlagerstätten zu begutachten. Da die Zeit dieser Reise mit der Zeit zusammenfiel, in welcher der vorerwähnte Kongreß in Toronto abgehalten wurde, so war es ihm leider nicht möglich, am letztgenannten Ort rechtzeitig zu erscheinen und sich an den Verhandlungen zu beteiligen, welche ja zum Teil auch das Thema der Kohlenvorräte der Welt zum Gegenstand hatten, an dessen Bearbeitung er, wie schon erwähnt und wie Ihnen allen bekannt, erfolgreichen Anteil genommen hatte. Endlich hatte er zu zwei Kohlenbohrungen in Schlesien seine Meinung abzugeben.

Dr. G. B. Trener hatte schon vor langer Zeit Gelegenheit im Anschluß an seine diesbezüglichen wissenschaftlichen Forschungen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1908 pag. 387—468) mit dem praktischen Problem der Fortsetzung der im Mittelalter so großzügig ausgebeuteten Silbererzlagerstätten des Calisio bei Trient sich zu beschäftigen.

Auf Grund seines ausführlichen Gutachtens (als Manuskript gedruckt) gelang es nun der Gesellschaft Mons Argentarius durch Tiefbohrungen die Richtigkeit der theoretischen Anschauungen Dr. Treners und die Fortsetzung der reichen Silbererzlagerstätten südlich der Calisio-Bruchlinie (einer Verzweigung der Valsuganalinie) festzustellen.

Von der Stadt Trient wurde derselbe mit den Vorstudien für die dortige Wasserversorgung, und von der Società acque minerali di S. Orsola mit der Sicherung und Fassung der Arsenquelle, daselbst, sowie mit der Begutachtung der eventuellen Anlage neuer Stollen usw. betraut.

Dr. Beck wurde auch in dem abgelaufenen Jahr vom Landes-Bauamt der Markgrafschaft Mähren als geologischer Experte über die Fundierungsverhältnisse einiger Talsperren in Anspruch genommen. Es handelte sich um die Talsperrenprojekte im Schwarzavatal bei Wuhr und Kinitz sowie im Tesstal bei Winkelsdorf, im letzteren Fall um eine Variante des bereits im vorigen Jahre untersuchten Projektes.

Über Antrag der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen wurde der Genannte vom Bezirksgericht Wsetin eingeladen, eine umfassende Begutachtung des Geländes der Talsperre im Bystričkatal betreffs bereits vorhandener und eventuell noch zu erwartender Uferrutschungen vorzunehmen. Die Expertise wurde zum Teil gemeinschaftlich mit dem seither verstorbenen Kustos des mährischen Landes-

museums, Dr. Procházka, im Mai v. J. durchgeführt und das von Dr. Beck ausgearbeitete, umfangreiche schriftliche Gutachten im Juni dem genannten Bezirksgericht überreicht.

Für die Firma Latzel und Kutscha hat Dr. Beck die Aussichten einer Bohrung auf Trinkwasser auf dem Kasernenterrain des k. u. k. Uhlanenregimentes Nr. 7 in Stockerau begutachtet und für die Zuckerfabrik Selletitz ein Gutachten über einen Tiefbohrbrunnen abgegeben. Ferner konnte er für den Bezirksstraßenausschuß in Neutitschein Schottermateralien und für Herrn Baumeister Blum in Neutitschein das Fundament eines Fabrikschornsteins begutachten.

Dr. G. Götzinger hat während eines Teiles seines Urlaubes auf Ersuchen der biologischen Station Lunz einen Spezialkurs über Geologie und Hydrographie für Wiener Studierende der Biologie an der erwähnten Station abgehalten und mehrere Exkursionen im Gebiet des Dürrensteins geführt.

Den Rest des Urlaubes widmete er im Auftrage des D. u. Oe. Alpenvereines Gletschermarkennachmessungen am Floitenkees in den Zillertaler Alpen und an einigen Gletschern der Reichenspitzgruppe.

Ferner wurde derselbe von seite der Direktion der Witkowitzer Steinkohlengruben betreffs Rutschungen und Bodenbewegungen im Gebiet einiger Montanbahnen zu Rate gezogen.

Dr. Ampferer hatte im Verein mit Kommerzialrat Ingenieur L. St. Rainer und Dr. Bruno Sander die wissenschaftliche Überwachung der auf Anregung von Geheimrat Prof. Dr. R. Lepsius zustande gekommenen Aufschließung im Liegenden der Höttinger Breccie im östlichen Weiherburggraben bei Innsbruck übernommen. Der zirka 20 *m* lange Stollen mußte wegen der Nähe einer wichtigen Quelle und Absturzgefahr der überhängenden Breccienwand ganz mit Handarbeit vorgetrieben werden, was eine Bauzeit von 15 Wochen erforderte. Nunmehr ist hier die Unterlagerung der Höttinger Breccie durch eine ältere Grundmoräne in unzweifelhafter Weise erschlossen und der Stollen auch für künftigen Besuch zugänglich gemacht.

Über Aufforderung der Bezirkshauptmannschaften Zell am See und St. Johann i. P. beteiligte sich Dr. Ampferer als geologischer Sachverständiger bei den wasserrechtlichen Kommissionen im Stubachtale, bei Lend und Böckstein. Außerdem arbeitete derselbe im Auftrag der k. k. Eisenbahnbau-Direktion in Wien ein geologisches Gutachten über die Ausnützung der Wasserkräfte in der Draustrecke „Völkermarkt—Unterdrauburg“ aus.

Von der Gemeinde Arzl bei Imst wurde Dr. Ampferer in Angelegenheiten der Erweiterung der neuen dortigen Trinkwasserleitung zu Rate gezogen.

Von Herrn Dr. Bruno Sander wurde für die Firma E. Hauser (Wien—Sterzing) ein Gutachten ausgearbeitet betreffend die Gefährdung der Arbeiter und der Ratschingeser Talstraße bei Betreibung eines Marmorbruches im Ratschingestal bei Sterzing.

Gelegentlich beteiligte sich Dr. Sander, wie bereits bei Besprechung der Ampfererschen Arbeiten angedeutet, auch an der Überwachung des Arbeitsfortschritts in der Stollenanlage unter der Höttinger Breccie.

Er unternahm ferner eine größere Reise nach Finnland und Skandinavien zum Studium der dortigen kristallinen Bildungen und machte zu gleichem Zwecke überdies einen Ausflug nach Mähren. Nähere Angaben hierüber können weiter unten in dem Abschnitt über die Schlönbachstiftung gefunden werden.

In den ersten Tagen des Jahres 1913 begab sich Dr. Dreger auf Wunsch des Steiermärkischen Landesausschußes nach Rohitsch-Sauerbrunn, wo es sich um eine Erweiterung der schon bestehenden Süßwasserleitung handelte.

Bereits im Sommer 1911 hatte Dr. Dreger auf Verlangen der Grazer Statthalterei die Untergrundverhältnisse bei Faal im Drautale, wo eine grosse Kraftanlage projektiert ist, zu begutachten gehabt. In derselben Angelegenheit hat er dann auch im Frühjahre des vergangenen Jahres zweimal intervenieren müssen.

Von demselben wurde weiters auch über die geologische Beschaffenheit des Untergrundes bei der in der Drau oberhalb Marburg liegenden Felberinsel ein Gutachten abgegeben. Auch dort ist die Anlage eines großen Stauwehres beabsichtigt.

Die Wiener Gastwirte-Genossenschaft hatte bei der Bezirkshauptmannschaft Luttenberg um die Erlaubnis angesucht, bei der ihr gehörigen Semlitschquelle behufs eventueller Erschliessung eines zweiten Säuerlings Bohrungen vornehmen zu dürfen.

Da von der Kuranstalt Radein dagegen Protest eingelegt wurde, forderte die k. k. Statthalterei in Graz Bergrat Dreger auf, ein Gutachten darüber abzugeben, ob durch die beabsichtigten Bohrungen die der Kuranstalt gehörigen Heilquellen beeinträchtigt werden könnten.

Weiters wurde derselbe Geologe bei einer Bohrung auf Wasser für das Brauhaus Liesing und bei einer ebenfalls auf Wasser abzielenden Bohrung für die Stockerauer Kavallerie-Kaserne zu Rate gezogen.

Auch in Leopoldsdorf bei Wien, wo auf Grund eines von Dr. Dreger im Herbste 1912 abgegebenen Gutachtens eine Versuchsbohrung auf Wasser in Angriff genommen worden war, wurde derselbe im November 1913 einer Kommission zugezogen, um bei dem erzielten günstigen Ergebnisse weitere Maßnahmen, die zur Trinkwasserversorgung mehrerer Gemeinden nötig sind, vorzuschlagen.

Dr. Dreger beteiligte sich auch an den Exkursionen, die nach der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien im Herbste zum Besuche der Magnesit- und Sideritlagerstätten der Nordostalpen (Veitsch, Kraubat, Erzberg bei Eisenerz). sowie in das niederösterreichische Waldviertel (Eggenburg, Rosenburg, Kamptal) und in die Wachau unternommen wurden.

Chefgeologe Regierungsrat G. Geyer wurde von Seite der k. k. Finanzlandesdirektion in Linz eingeladen, als Sachverständiger bei den von Herrn Oberbergrat Schraml geleiteten Expertisen hinsichtlich neuer Bohrungen auf Salzgebirge in der Gegend von Hallstatt, Goisern und Grundlsee zu fungieren. Desgleichen wurde er als geologischer Sachverständiger von der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Amstetten zu einer Kommision berufen, welche anfangs August in Groß-Hollenstein mit Bezug auf dort geplante Wasserkraftsanlagen stattfinden sollte, jedoch wurde diese Angelegenheit auf unbestimmte

Zeit vertagt. Endlich hatte derselbe anläßlich des Neubaues der Waffenfabrik zu Steyr sein Urteil über ein im projektierten Baugebiet liegendes Rutschterrain abzugeben und kam auch sonst wiederholt in die Lage, seine im eigenen Aufnahmsterrain gewonnenen Erfahrungen anläßlich der Erteilung von Ratschlägen zur Geltung zu bringen.

Dr. Karl Hinterlechner untersuchte im Auftrage der fürstlich E. Khevenhüller- und gräflich C. Festetitsschen Güterdirektion ein Freischurfgebiet bei Křižanau in Mähren bezüglich der Frage, ob dort Eisenerze in hinreichender Menge vorkommen. Ferner gab der Genannte ein Gutachten betreffs der projektierten Wasserleitung der königlichen Stadt Mies ab, und schließlich unternahm er im Auftrage einer Wiener Firma eine Reise nach Nord-Ungarn, um ein dortiges Eisenerzlager zu begutachten.

Der Chefgeologe G. v. Bukowski hat im November als geologischer Experte an einer vom k. u. k. Kriegsministerium einberufenen Kommission in Castelnuovo in den Bocche di Cattaro teilgenommen, bei welcher es sich um die Beurteilung der Eignung eines Gebietes für Bauzwecke und um eine Wasserversorgung gehandelt hat.

Geologe Bergrat Dr. Fritz v. Kerner begutachtete ein Wasserversorgungsprojekt in der Gegend von Cormons.

In Fortsetzung der Arbeiten des vorigen Jahres hatte Dr. L. Waagen einige weitere Schurfgebiete auf Kohle in der Umgebung von Pinguente zu begutachten. Weiters wurde der Genannte von der Militärbauabteilung des 2. Korps nach Wöllersdorf berufen, um ein Gutachten über die Maßnahmen zur Erweiterung der Wasserversorgungsanlagen in den dortigen ärarischen Etablissements abzugeben. Endlich benützte derselbe seinen Urlaub zu einer Studienreise in den Hohen Tauern, wobei die alten Goldbergbaue jener Gegend untersucht wurden.

Im April d. J. benützte Dr. Vetters einen dreiwöchentlichen Urlaub, um als geologischer Führer an der diesjährigen Universitätsreise nach Sicilien, Tunis und Malta teilzunehmen. Geologisch interessant war auf dieser Reise besonders der Besuch des Stromboli, welcher zu dieser Zeit eine besonders lebhafte Tätigkeit entfaltete und in ganz kurzen Pausen von wenigen Minuten Eruptionen hatte, ferner eine Besteigung des Djebel Bon Kournin bei Tunis, des nördlichsten der von Juraschichten gebildeten tunesischen „Dom"berge.

Im Mai führte Dr. Vetters im Auftrage der bukowinischen Landesregierung eine Reihe von Begehungen in der Gegend von Dorna Watra aus, zum Zweke, die angeblich hier vorhandenen Kohlenvorkommen zu prüfen. Von einem kleinen, bereits auf rumänischem Gebiete gelegenen Verkommen bei Dragovica abgesehen, war das Ergebnis leider ein negatives.

In den Monaten Juli bis Oktober weilte Dr. Vetters im Interesse eines Privatunternehmens in Albanien, um daselbst das Vorkommen nutzbarer Minerale zu studieren. Außer seiner Beschäftigung mit den praktischen Fragen, die sich vor allem auf Erzvorkommen in Inneralbanien bezogen, hatte Dr. Vetters dabei noch Gelegenheit, einige neue rein geologische Beobachtungen zu machen, besonders in dem tertiären Hügellande Mittel- und Südalbaniens.

Wie aus den soeben gemachten Mitteilungen hervorgeht, sind unsere Geologen, abgesehen von ihrer Aufnahmsarbeit im verflossenen Jahre sowohl im Inlande wie im Auslande bei allerhand Anlässen thätig gewesen.

Der weitaus grösste Teil der in diesen Abschnitt meines Berichtes zur Sprache gebrachten Reisen und Untersuchungen bezog sich wieder wie ähnlich in den Vorjahren auf das Gebiet der praktischen Geologie, was ich im Hinblick auf die in den letzten Jahren gehörten ganz überflüssigen und wohl auf Unkenntnis der Tatsachen beruhenden Bemängelungen unserer angeblich zu exklusiv wissenschaftlichen Tätigkeit hervorzuheben nicht unterlassen will.

Weitläufiger über diesen Punkt mich zu äußern scheint mir aber heute nicht dringlich und im Hinblick auf alles, was ich darüber schon bei früheren Gelegenheiten gesagt habe, auch nicht erforderlich. Nur das eine kann nicht genug betont werden, nämlich, daß uns noch so viele Aufgaben in zunächst rein geologischer Hinsicht erwarten, daß es nicht tunlich wäre, unsere Kraft in noch ausgiebigerer Weise auf Arbeiten im Sinne der rein praktischen Geologie zu konzentrieren.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Aus den Zinsen der obgenannten Stiftung konnten auch diesmal wieder einigen unserer Geologen Subventionen für vergleichende Untersuchungen bewilligt werden.

Dr. W. Hammer setzte im Herbst dieses Jahres, unterstützt durch einen derartigen Beitrag seine in früheren Jahren begonnenen Vergleichsstudien der Bündnerschiefer seines Aufnahmsgebietes mit jenen in Graubünden fort und unternahm zu diesem Zwecke einige Exkursionen im Unterengadin und im Prättigau.

Dr. Richard Schubert wurde durch Gewährung eines diesbezüglichen Stipendiums die Gelegenheit geboten, für seine Monographie der österreichischen Nummuliten die reichen Kollektionen von italienischen Nummuliten zu studieren, die sich besonders in den Sammlungen der Universitäten Turin und Padua befinden. Ein derartiges vergleichendes Studium war um so wünschenswerter, als einerseits die Nummuliten Oberitaliens identisch sind mit denjenigen der südlichen Kronländer Österreichs, andererseits aber die Flyschbildungen der Appenninen sehr nahe faunistische Beziehungen zu den Flyschbildungen der Karpathenländer aufweisen.

Für eine im übrigen aus eigenen Mitteln bestrittene Reise nach Finnland konnte Herrn Dr. Sander aus der Schloenbachstiftung wenigstens eine namhafte Beihilfe gewährt werden. Dadurch war der Genannte in der Lage, Ende Juli bis Anfang September mehrere Exkursionen daselbst unter der Führung finnländischer Fachgenossen auszuführen, worüber andernorts des Näheren berichtet wird. Die Bereisungen mit dem Hauptzweck, kristallines Grundgebirge ohne tektonische Durchbewegung des Kleingefüges kennen zu lernen und mit den tektonischen Fazies des alpinen Kristallin zu vergleichen,

waren mit größeren Materialaufsammlungen verbunden uud berührten folgende Gebiete: die bottnischen Phyllit- und Konglomeratgebiete von Tammerfors; die vorkalevischen und nachbottnischen Migmatitgebiete und die Leptitgebiete des südlichen Finnland und seiner Schärenküste; ladogische, kalevische und jatulische Gebiete des östlichen Finnlands. Die Erreichung des Reisezwecks war in hohem Grade dem Entgegenkommen der nordischen Fachgenossen zu danken; so der Geologiska Kommissionen in Helsingfors, deren Direktor, Herr Professor J. J. Sederholm, den Fragestellungen Dr. Sanders ein ausgezeichnetes Reiseprogramm unterlegte, Herrn Dr. B. Frosterus, welcher die persönliche Bekanntschaft mit denjenigen Herren vermittelte, welche die Führung übernahmen, und besonders diesen Herren selbst, nämlich Herrn Universitätsassistenten Pentti Eskola, Herrn Magister Wilkmann von der Geologiska Kommissionen und den Herren Privatdozenten Dr. Hackmann und Dr. Wahl.

Gleichsam im Anschluß an die in Finnland gewonnenen Erfahrungen, machte dann Herr Dr. Sander noch eine zweite Studienreise nach Mähren, um seine Vergleiche auf Grund der neu gewonnenen Eindrücke auch auf dieses Gebiet auszudehnen.

Neuere Studien im moravischen und moldanubischen Kristallin und ihre Bezugnahme auf alpine Verhältnisse machten zum mindesten einige Übersichtsreisen durch gewisse Gegenden Mährens und auch des Waldviertels erwünscht.

Diese Bereisungen begannen auf Grund einer Rücksprache mit Professor F. E. Suess in den moravischen Gebieten bei Tischnowitz. Die durchwegs herrschende tektonische Fazies dieser wenig kristallinmetamorphen Gesteine läßt (namentlich an den Kalken erkennbar) vielfach eine Gruppe verheilter Rupturen von einer Gruppe der Faltung, Streckung und tektonischen Bänderung trennen, welch letztere die tektonische Fazies wesentlich ausmachen. Die erstgenannten Deformationen lassen sich nicht durch Inkompetenz derselben Beanspruchung erklären, welche zu den zweitgenannten führte. Heute gleichen diese Gesteine Murauer Phylliten, basalem Grazer Paläozoikum und Tuxer Paläozoikum, vielleicht nicht nur infolge gleicher tektonischer Fazies. Weiter südlich im Gebiet der Thaya lehrten die Exkursionen eine an Verhältnisse in der Tauernhülle erinnernde Beigesellung wenig kristalliner tektonischer Schiefer des Moravischeu zu hochkristallinen vom Typus der unteren Tauernhülle kennen, im Tal der Iglau an Schiefern in der Brünnermasse eine ähnliche Trennbarkeit der Granitisationsphase der Schiefer von einer folgenden Phase mit scharfen Gängen wie zum Beispiel im Brixner Granit. In manchen Fällen (Fugnitz) erwiesen Staucherscheinungen, daß bei Bildung der moravischen tektonischen Fazies nur unvolkommene Erweichung herrschte. Ähnlich zeigten die Exkursionen in den moldanubischen Gesteinen des Kamptals Kremstals und Donautals, trotzdem auch Migmatite vom Typus der südfinnischen zur Ausbildung gelangten (Dreieichen—Rosenburg), daß die Ptygmatit ähnlichen Faltungen dieser Gebiete doch in höherem Grade einer Streckung und gerichtetem Drucke korrelat sind, als die südfinnischen. Neben den Amphibolit von Langenlois sind überaus ähnliche gabbroide Amphibolite des Tiroler Altkri-

stallin zu stellen (Pens im Sarntal). Die tektonische Fazies der moldanubischen Gesteine des Waldviertels weist vielfach auf Summation zu größeren tektonischen Bewegungen.

Dr. Sander beabsichtet jedenfalls noch ausführlicher über die Ergebnisse seiner Studien in Mähren und Finnland zu berichten.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Die Tätigkeit unseres chemischen Laboratoriums bewegte sich nach dem Bericht des Vorstandes dieser Abteilung zumeist in dem gewohnten Geleise. Sie bestand wie immer vorzugsweise in der Untersuchung von zahlreichen Mineralien und Gesteinen oder von Wässern, Gasen und eventuell auch von Hüttenprodukten, welche von Zivil- und Militärbehörden, Privatgesellschaften und einzelnen Privatpersonen eingesendet wurden.

Die im verflossenen Jahre für solche Parteien zu praktischen Zwecken untersuchten Proben betrugen 181 und rührten von 134 Einsendern her, wobei von allen Einsendern die entsprechenden, amtlichen Taxen eingehoben werden mußten.

Unter den zur Untersuchung gelangten Proben befanden sich 68 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 11 Kohlen, von welchen auf besonderes Verlangen der Partei nur die Berthier'sche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 6 Graphite, 65 Erze, 9 Kalksteine, 4 verschiedene andere Gesteine, 2 Tone, 3 Quarze, 5 Talke, 1 Leukophyllit, 1 Beauxit, 3 Asphalte, 1 Wasser und 2 Kupferaschen.

Diese chemischen Arbeiten für Parteien zu praktischen Zwecken nahmen wohl den größten Teil der Arbeitszeit unserer Chemiker in Anspruch, doch wurden auch im verflossenen Jahre verschiedene Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen.

Der Laboratoriumsvorstand Herr kais. Rat C. F. Eichleiter, der jedenfalls durch den Parteienverkehr nicht bloß in Bezug auf analytische, sondern auch in Bezug auf Bureauarbeiten besonders stark belastet wird, untersuchte Knollen und Krusten von Manganeisenerzen, welche sich an der Basis und innerhalb der Klauskalke am Grimming bei Mitterndorf im steierischen Salzkammergut vorfinden, sowie ein Vorkommen von oberflächlich von Brauneisenstein überzogenem Spateisenstein von der Teltschenalpe u. w. von Mitterndorf in Steiermark, welche beiden Erzproben Herr Regierungsrat G. Geyer von seinen geologischen Aufnahmen in der dortigen Gegend mitgebracht hatte, ferner eine Reihe von zersetzten, anscheinend arsenhältigen Porphyritgesteinen aus der Gegend von Pergine in Südtirol, welche Herr Sektionsgeologe Dr. G. B. Trener dortselbst aufgesammelt hatte.

Der zweite Chemiker unseres Laboratoriums Herr Dr. O. Hackl beschäftigt sich, so weit seine sonstige Verwendung dies zuläßt, sehr eifrig auch mit allgemeineren Fragen der chemischen Wissenschaft. Dahin gehörten diesmal gewisse Untersuchungen über das Äquivalenz-

verhältnis in Kupfervitriollösungen, deren Ergebnisse teilweise in einem Vortrag (Sitzung vom 25. Februar 1913) über „Physikalische und analytische Chemie“ mitgeteilt wurden; demnächst soll über diese Dinge ausführlicher berichtet werden. Ferner wurden von demselben Chemiker mikrochemische Untersuchungen ausgeführt, über deren theoretische und praktische Ergebnisse ebenfalls berichtet werden wird.

Gasanalysen wurden von dem Genannten für Herrn Direktor C. Hensgen (Wiesbaden) ausgeführt. Die ebenfalls von Dr. Hackl übernommene Durchführung und Veröffentlichung der Analysen einer Gesteinsserie für Herrn Prof. Rosiwal hat sich durch die Bearbeitung des chemischen Teiles des Österreichischen Bäderbuches und eine ebenfalls zeitraubende Mineralwasseranalyse verzögert. Von den weiteren Arbeiten desselben Chemikers für geologische Zwecke sind zu erwähnen: eine Mineraluntersuchung für Herrn Regierungsrat G. Geyer, vier Analysen für Herrn Bergrat Dr. Dreger, achtzehn für Herrn Dr. Hinterlechner, zwei Gesteinsanalysen für Herrn Dr. Hammer, zwei Mineraluntersuchungen für Herrn Dr. Waagen, eine für Herrn Dr. Schubert und zwei Mineralanalysen für Herrn Dr. Ohnesorge.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal setzte seine Versuchsreihe über die Bestimmung der Zermalmungsfestigkeit der Minerale und Gesteine fort, wobei sich unter Anderem ergab, daß unter den bisher untersuchten Mineralen der Schwefel mit einer Zermalmungsfestigkeit von nur 0·27 *mkg* das sprödeste Material darstellt. Die übrigen von dem Genannten in unserem Laboratorium ausgeführten Versuche betrafen zumeist Straßenschotterproben von großem Festigkeitswerte.

Druckschriften und geologische Karten.

Abhandlungen und Jahrbuch wurden vom Regierungsrat G. Geyer, die Verhandlungen von Dr. W. Hammer und die Kartenerläuterungen von Dr. F. v. Kerner redigiert. Der letztere besorgte auch die Redaktion unseres Kartenwerkes selbst.

Von den Abhandlungen wurde im vergangenen Jahre ein Heft in Druck gelegt enthaltend die Arbeit des verstorbenen Tübinger Professors Dr. E. Koken: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz (Abteital, Südtirol), welche als 4. Heft den XVI. Band der Abhandlungen im Juni 1913 zum Abschluß brachte.

Von den älteren Bänden der Abhandlungen ist also nur noch der XIII. Band offen. Mit dem Drucke des 4. Heftes des XXII. Bandes enthaltend die Arbeit von Dr. F. X. Schaffer über das Miocän von Eggenburg (Stratigraphie) wurde im abgelaufenen Jahr begonnen, während das 3. Heft noch für einen paläontologischen Abschnitt reserviert bleibt.

Für den XXI. Band, in dem Professor Dr. Salomons Monographie der Adamellogruppe enthalten ist, wurde noch eine Arbeit über ein weiteres südalpines Terrain von Frau Ogilvie-Gordon in Aussicht genommen.

Von dem 63. Bande unseres Jahrbuches wurde das 1. Heft im Juni, das 2. Heft Ende August ausgegeben, während das anfangs November redaktionell zum Abschluß gebrachte 3. Heft infolge eines damals bereits zur Geltung gekommenen Setzerausstandes uns aus der Druckerei noch nicht zugestellt werden konnte. Da für das 4. Heft reichliches Material mit bereits für den Druck vorbereiteten Beilagen zur Verfügung steht, dürfte auch dieses nach Beendigung des Ausstandes bald zur Ausgabe gelangen können.

Von den „Erläuterungen" zu unserem geologischen Kartenwerke ist im Jahre 1913 ein Heft in Druck gelegt worden, und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Iglau (Zone 8, Kol. XIII) von Dr. K. Hinterlechner (Kl.-8°, 46 Seiten).

Es liegen nun im ganzen 40 Hefte solcher Erläuterungen vor.

Vom Jahrgang 1913 der Verhandlungen sind bis heute 13 Nummern erschienen; Nr. 14 ist zur Ausgabe vorbereitet. Die Drucklegung der restlichen Nummern wurde durch den erwähnten Setzerstreik bisher verhindert.

Die ausgegebenen Nummern und die für die weiteren Nummern zur Verfügung stehenden Manuskripte enthalten Originalmitteilungen von: F. v. Benesch, R. Doht, J. Dreger, G. Dyrenfurth, K. Gaulhofer, G. Geyer, H. Gerhart, G. Götzinger, O. Hackl, W. Hammer, E. Hartmann, A. Heinrich, C. Hlawatsch, R. Jäger, J. J. Jahn, F. Katzer, C. Klouček, Fr. Kossmat, H. Michel, E. Nowak, M. Ogilvie-Gordon, A. Rzehak, Br. Sander, Fr. X. Schaffer, G. Schlesinger, A. Spitz, J. Stiny, R. J. Schubert, W. Teppner, E. Tietze, A. Till, F. Toula, G. B. Trener, L. Waagen, A. Winkler, F. Wurm, J. V. Želízko.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch die folgenden Arbeiten veröffentlicht:

Dr. Richard Schubert: Über die nutzbaren Minerallagerstätten des kroatischen Karstes (Montanistische Rundschau 1913, pag. 533—535). Die Bodenschätze der österreichischen Küstenländer (Wochenschrift Urania 1913, pag. 592—595). (Eine Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Heilquellen Österreichs [im Österreichischen Bäderbuche] ist in Vorbereitung).

G. Götzinger: Zur Frage der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. Mitteil. d. geograph. Gesellsch. Wien 1913, pag. 39—57.

— Zur Entstehung und Oberflächengestalt der Plateaus der Schnee- und Veitschalm. Urania VI, pag. 168—172.

— Zur Morphologie der Schneeoberfläche. Der Schnee, Nr. 16, pag. 145—149 und Nr. 17, pag. 158—162.

— Zur Frage der Wüstenformen in Deutschland. Deutsche Rundschau f. Geogr. XXXV, pag. 524.

— (Mit H. Leiter.) Exkursion der k. k. geograph. Ges. auf den Michelberg. Mitteil. d. geograph. Gesellsch. Wien 1913, pag. 423—449.

Dr. O. Ampferer: Das geologische Gerüst der Lechtaleralpen. Zeitschrift des D. u. Ö. A.-V. 1913.
— Geologische Einleitung zu dem Führer für die Umgebung von Imst in Tirol.
— Bericht über die Ergebnisse der Aufschliessung im Liegenden der Höttinger Breccie im östlichen Weiherburggraben bei Innsbruck. Wien, kaiserl. Akademie d. Wissenschaften.
— Über das Verhältnis von Faltung und Schiebung zum Untergrund und zur Umgebung. Verhandlung der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Wien 1913.

Dr. Bruno Sander: Geologischer Führer für Tuxeralpen und Brenner. Im „Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern". Herausgegeben von der geologischen Vereinigung Leipzig 1913.

Dr. K. Hinterlechner: „Praktiška geologija". Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil (Fortsetzung) Monatschrift: Slovenski trgovski vestnik. Laibach.

W. Petrascheck (unter Mitwirkung einiger Fachgenossen): „Die Kohlenvorräte Österreichs", veröffentlicht in dem großen, vom Komitee des 12. internationalen Geologenkongresses in Toronto herausgegebenen Werke: „The Coal Resources of the World."
— Im Verein mit Dathe: Geologische Übersichtskarte des niederschlesischböhmischen Beckens (1:100.000) als Beilage zu den von der preußischen geol. Landesanstalt herausgegebenen Beiträgen zur Geologie Ostdeutschlands erschienen.

J. V. Želízko: Zwei neue Conularien aus dem älteren Paläozoikum von Böhmen. N. Jahrb. für Min., Geol. und Pal. Jahrg. 1913, Bd. I.
— Museum říšského geologickéhe ústavu ve Vídni. Das Museum der geologischen Reichsanstalt in Wien. Živa, Jahrg. XXIII. Nr. 2. Prag 1913.
— Kresby a malby v jeskynních sídlech diluviálního člověka. Zeichnungen und Gemälde in den Höhlenwohnplätzen des diluvialen Menschen. Ibid. Nr. 5.
— Vědecké výsledky Amundsenovy jihotočnové expedice. Wissenschaftliche Resultate der Amundsenschen Südpolarexpedition. Časopis turistů, Jahrg. XXV, Nr. 2. Prag 1913.

E. Tietze: Zur Frage der Entstehung des Erdöls, Bemerkungen in einer Diskussion auf dem 1907 in Bukarest abgehaltenen Internationalen Petroleumkongreß nach dem stenographischen Protokoll abgedruckt in dem 1912 erschienenen (aber erst 1913 versendeten) I. Bande des Compte rendu dieses Kongresses. (Siehe pag. 216 bis 221.) Der II. Band dieses Compte rendu, enthaltend die Abhandlungen, bezüglich die eigentlichen Vorträge, trägt die Jahreszahl 1910.

F. v. Kerner: Synthese der morphogenen Winterklimate Europas zur Tertiärzeit. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturw. Kl. Bd. CXXII, Abt. IIa. Februarheft. Mit 2 Taf. und 2 Textfig.

Von der Geologischen Spezialkarte 1:75.000 wurde zu Ende des verflossenen Jahres die zwölfte Lieferung ausgegeben, enthaltend die Blätter:

Iglau Z. 8, K. XIII von C. Hinterlechner. Wels—Kremsmünster Z. 13, K. X von O. Abel. Enns—Steyr Z. 13, K. XI von O. Abel und A. Till. Kirchdorf Z. 14, K. X von G. Geyer und O. Abel.

Die Zahl der publizierten Blätter beläuft sich nunmehr auf 58, von welchen 15 auf die Sudetenländer, 2 auf die Karpathen, 28 auf die Alpen und 13 auf die Adrialänder entfallen.

In Vorbereitung zur Ausgabe befinden sich derzeit die Kartenblätter:

Polička—Neustadtl	Z. 7,	K. XIV.
Brüsau—Gewitsch	Z. 7,	K. XV.
Lechtal	Z. 16,	K. III.
Rattenberg	Z. 16,	K. VI.
Sinj—Spalato	Z. 31,	K. XV.
Insel Solta	Z. 32,	K. XIV.

Dazu kommen noch die zwei schon im Probedruck vorliegenden Blätter Görz (Z. 22, K. IX) und Triest (Z. 23, K. IX) deren Autor, mein geehrter Amtsvorgänger Herr Hofrat Stache, sich die Korrektur dieser Arbeit vorbehalten hat.

Museum und Sammlungen.

Die laufenden auf das Museum bezüglichen Arbeiten wurden wie bisher von Bergrat Dr. Dreger und vom Musealasistenten Želízko erledigt.

Durch Herrn Želízko wurde unter anderem die von R. v. Klebelsberg neu bearbeitete marine Fauna der Ostrauer Schichten (vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 62, Heft 3, 1912) etikettiert und paläontologisch geordnet. Die Originale wurden in drei Schaukastenabteilungen im V. Saale aufgestellt und das übrige Material in 13 Kastenläden aufbewahrt.

Auch mag erwähnt werden, daß Herr Želízko im Monate August seine Untersuchungen in neu entdeckten Lokalitäten des mittelböhmischen Paläozoikums fortsetzte, wo er eine Reihe interessanter Fossilien und Gesteine zur Vervollständigung unseres Museums sammelte.

An Geschenken erhielt die Anstalt:

Von Herrn Prof. Hans von Gallenstein in Klagenfurt Fossilien aus den Raibler Schichten nordöstlich von Launsdorf.

Von Herrn Generaldirektor Josef Rochlitzer Muskovit in der Braunkohle des Ferdinandschachtes in Köflach.

Von Herrn Direktor Imhof der Gewerkschaft Rathausberg 2 Gangstücke aus dem Siglitz-Reviere.

Von Herrn Dr. A. Heinrich in Bischofshofen 2 Ammoniten vom Feuerkogel am Rötelstein bei Aussee.

Von Herrn Hofrat Ottokar Freiherrn von Buschmann eine Serie von Gesteinsproben und Fossilien aus dem neogenen Kohlenflötz von Liescha bei Prävali in Kärnten.

Den geehrten Spendern sei hiermit unser bester Dank ausgesprochen.

Kartensammlung.

Der Zuwachs, welchen unsere Kartensammlung im Jahre 1913 erfahren hat, beläuft sich im ganzen auf 363 Blätter, davon sind 166 geologische und montanistische, 195 topographische Karten und 2 Bildertafeln. Nach einem mir darüber von Herrn Dr. Vetters gegebenen Bericht besteht jener Zuwachs im besonderen aus den folgenden Darstellungen.

Österreichisch-Ungarische Monarchie:

2 Blätter. Übersichtskarte des Wies—Eibiswalder Kohlenreviers Maßstab 1:10.000. Verfaßt vom k. k. Revierbergamte Graz. (Geschenk des Revierbergamtes.)

1 Blatt. J. v. Pia. Geologische Karte des Höllengebirges. Maßstab 1:75.000. Beil. z. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1912. (Geschenk des Verfassers.)

1 Blatt. H. Vetters. Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge Maßstab 1:100.000. Gespannte Wandkarte. (Geschenk des Verfassers.)

1 Blatt. F. v. Hauer. Geologische Übersichtskarte der Österr.-Ungarischen Monarchie Maßstab 1:576.000 Blatt VI. Ostalpen. (Kauf von M. Weg, Leipzig.)

10 Blätter. Geologische Formationumrißkarte von Bosnien und der Herzegowina Maßstab 1:75.000. Herausgegeben von der bosn.-herz. Landesregierung. 4 Bl. Dervent—Kotorsko, 5. Bl. Alt-Gradiska—Orahova, 6. Bl. Svinjar und Oriovac, 7. Bl. Gradačac und Brčko, 8. Bl. Trnovo und Foča, je 2 Blätter. (Geschenkt von der bosn.-herz. Landesregierung.)

37 Blätter der Generalkarte von Mitteleuropa Maßstab 1:200.000. Herausgegeben vom k. k. Milit.-Geograph. Institut. (Kauf von R. Lechner.)

Deutsches Reich:

48 Blätter der geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt.

114. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Lehesten, Lobenstein und Titschendorf, Hirschberg a. S.
145. Lieferung, Berlin 1910, mit 4 Blättern: Schönberg, Freiburg, Waldenburg, Friedland.
153. Lieferung, Berlin 1912, mit 5 Blättern: Ottenstein, Holzminden, Höxter, Salzhemmendorf, Gronau.
162. Lieferung, Berlin 1912, mit 5 Blättern: München-Gladbach, Titz, Wevelinghoven, Grevenbroich, Stammeln.
168. Lieferung, Berlin 1911, mit 5 Blättern: Krummesse, Schwarzenbeck, Nusse, Siebeneichen, Hamwarde.
170. Lieferung, Berlin 1912, mit 5 Blättern: Greifenberg, Kölpin, Witzmitz, Regenwalde, Gr.-Borckenhagen.
174. Lieferung, Berlin 1912, mit 5 Blättern: Ringelheim, Lutter a. Bge., Salzgitter, Goslar, Vienenburg.
179. Lieferung, Berlin 1912, mit 6 Blättern: Schmolz, Kattern, Gr.-Nädlitz, Koberwitz, Rothsürben, Ohlau.
180. Lieferung, Berlin 1912, mit 6 Blättern: Langevog, Esens, Middels, Spiekervog, Karolienensiel, Wittmund.
184. Lieferung, Berlin 1912, mit 4 Blättern: Hünfeld, Fulda, Weyhers, Tann.

16 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der kgl. geologischen Landesanstalt Berlin.
5. Lieferung, mit 4 Blättern: Wittenberg, Lübben, Guben, Glogau.
1. Lieferung, 2. Auflage, mit 15 Blättern: Cleve, Wesel, Münster, Erkelenz, Düsseldorf, Arnsberg, Aachen, Köln, Siegen, Malmedy, Cochem, Coblenz.

4 Blätter der geologischen Spezialkarte des Königreiches Württemberg Maßstab 1:25.000. Herausgegeben vom württemb. städtischen Landesamte.
Blatt 117 Alpirsbach, 180 Tettnang, 184 Langenargen, 181 Neukirch.

1 Blatt. Geognostische Karte von Württemberg Maßstab 1:50.000. Herausgegeben vom kgl. württemb. statistischen Landesamte 1912. Blatt Aalen (2. Auflage.)

3 Blätter. Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von großherz. badischen geolog. Landesanstalt. Blatt 50. Daxlanden, 51. Karlsruhe, 144. Stühlingen.

4 Blätter der geologischen Karte des Großherzogtums Hessen Maßstab 1:25.000. Herausgegeben vom großherz. Ministerium des Innern. Blatt Allendorf, Fürfeld, Giessen, Roßdorf.

Schweiz:

2 Blätter. Geologische Spezialkarte der Schweiz. Herausgegeben von der Schweiz. geolog. Kommission Blatt Nr. 67. Gebiet von Roggen—Born—Boowald v. F. Mühlberg, Nr. 69. Simmental et Diemtiptal s. Profile v. F. Rabowski.

Italien:

21 Blätter der Carta geologica d'Italia Maßstab 1:100.000. Herausgegeben vom r. Ufficio geologico Roma. Blatt 29. Mte Rosa, 42. Ivrea, 122. Perugia, 130. Orvieto, 138. Terni, 165. Trinitapoli, 170. Terracina, 171. Gaeta, 172. Caserta, 176. Barletta, 177. Bari della Puglia, 178. Mola di Bari, 183. Isola d. Ischia, 184. Napoli, 185. Salerno, 188. Gravina, 189. Altamura, 190. Manopoli, 191. Ostuni, 196. Vico Equense, 197. Amalfi.

Frankreich:

9 Blätter der Carte géologique detaillée de la France Maßstab 1:80.000. Herausgegeben vom Ministère des travaux publics. Blatt 20. Neuchâtel, 92. La Flèche, 100. und 101. Lure et Mulhouse, 161. Saintes, 183. Brive, 204. Grignols, 207. Rodez, 252. Bagnères, 258. Ceret samt Erläuterungen.

Großbritannien:

4 Blätter der geologischen Karte von England und Wales Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geological Survey of England and Wales. Blatt 325. Exeter, 338. Dartmoor forest, 339 Teignmouth, 349 Ivybridge.

1 Blatt der Geological Map of England and Wales Maßstab 1:253.440. Blatt 100. Isle of Man samt Generaltitel und Farbenerklärung.

4 Blätter der geologischen Karte von Schottland Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geological Survey of Scotland. Blatt 64. Kingossie, 70. Mingenish, 92. Inverbroom, 93. Alneß.

Rußland:

5 Blätter der Carte géologique detaillée du bassin houiller du Donetz Maßstab 1:42.000. Herausgegeben vom Comitè géologique in St. Petersburg. 1912 Typographische und Geologische Karte, Flötzkarte und Profile in einem Hefte.

Japan:

4 Blätter der geologischen Karte von Japan Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan 1912. Blatt Schinohe, Shichinohe, Kanazawa, Kiso.

4 Blätter der topographischen Karte von Japan Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imp. Geological Survey. Blatt Nagasaki, Hirado, Tsuruga, Kiso.

12 Blätter der Topographical Map of Japan Maßstab 1:400.000. Herausgegeben von der Imp. Geological Survey of Japan. Division II und IV, je 6 Blatt.

China:

28 Blätter. F. v. Richthofen und M. Groll. Atlas von China. 2 Abt. Das südliche China, 14 topographische und 14 geologische Karten Maßstab 1:750.000. (Geschenk des Verlags D. Reimer, Berlin.)

Vereinigte Staaten von Nordamerika:

15 Blätter des Geological Atlas of the United States. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey in Washington. 3 Hefte entsprechen Blatt Apishapa, Kenova und Blano Burnet. 4 topographische, 8 geologische Karten, 2 Bilder, 1 Bohrprofiltafel samt Text.

110 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten in verschiedenen Maßstaben 1:625.000, 1:31.680 1:24.000, 1:125.000, 1:12.000. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey Washington. 1 Blatt der topographischen Karte Maßstab 1:1,000.000. Blatt Boston. 1 Blatt der Map of Northmerica Maßstab 1:5,000.000. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey in Washington.

1 Blatt. Topographic. Map of the Island of Kauai (Hawai) Maßstab 1:62.500. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey in Washington.

Südafrika:

3 Blätter der geologischen Karte von Süd-Afrika-Union. Herausgegeben von der Geological Survey of Soud Africa. Blatt 10. Nylstroom (2. Stück), 11. Lydenburg.

Die durch Dr. Vetters angeregte und von ihm im Verein mit dem ersten Zeichner Herrn O. Lauf seit einigen Jahren begonnene Revision und Neukatalogisierung unserer Kartenbestände wurde nach einer längeren Unterbrechung in diesem Jahre fortgesetzt.

Geordnet wurden die Karten der Länder der ungarischen Krone (Ungarn, Kroatien, Slawonien, Siebenbürgen und ehemalige Militärgrenze), die Gruppe VI 1 des alten Wolfschen Katalogs.

Die Bestände sind:

	Inventarsnummer	Blätter	Davon Doubletten
VI 1 *a*. Topographische Karten	25	148	15
VI 1 *b c*. Geologische Karten und Profile .	112	349	52
VI 1 *d e*. Grubenkarten, Schurfkarten, Grubenprofile etc.	67	231	3
VI 1 *f*. Technische Zeichnungen, Quellenkarten usw.	8	21	—
VI 1 *g*. Bilder	1	7	—

Fehlend gegenüber dem alten Inventar sind von Gruppe VI1 *bc*: eine Inventarsnummer = ein Blatt; von Gruppe VI1 *de*: zwei Inventarsnummern = zwei Blätter.

Zugleich wurde der alphabetische Autoren- und Ortskatalog (Zettelkatalog) überprüft und ergänzt. Auch bei den früher geordneten Ländergruppen wurden viele Ergänzungen vorgenommen und schließlich die Duplikatbestände unserer handkolorierten Aufnahmeblätter durch neue Kopien vergrößert.

Den beiden obgenannten Herren, insbesondere aber Herrn Dr. Vetters sei hiermit ein besonderer Dank ausgesprochen. Durch diese Bemühungen wird das wertvolle Material unserer Kartensammlung in Hinkunft viel leichter benützbar werden als bisher.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	15.208	Oktav-Nummern	=	16.748	Bände und Hefte
	3.088	Quart- „	=	3.641	„ „ „
	164	Folio- „	=	327	„ „ „
Zusammen	18.460	Nummern	=	20.716	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1913: 346 Nummern mit 376 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2100	Oktav-Nummern	=	2287	Bände und Hefte
	212	Quart- „	=	223	„ „ „
Zusammen	2312	Nummern	=	2510	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1913: 20 Nummern mit 30 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach 20.772 Nummern mit 23.226 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1913: 2 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 321 Nummern mit 10.056 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1913: 234 Bände und Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1913: 7 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 815 Nummern mit 33.130 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1913: 782 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach 1136 Nummern mit 43.186 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1913 an Bänden und Heften die Zahl 66.412 gegenüber dem Stande von 64.990 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1912, was einem Gesamtzuwachs von 1422 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1913 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 803.

In Bezug auf die Unterstützung, die mir bei der Bearbeitung eines Teiles dieser Geschäftsstücke durch Mitglieder unserer Körperschaft gewährt wurde, nenne ich besonders die Herren Vizedirektor Vacek, Regierungsrat G. Geyer, Chefgeologe G. v. Bukowski, kais. Rat Eichleiter und Oberrechnungsrat Girardi.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschliesslich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	473	Expl.
Jahrbuch	449	„
Abhandlungen (4. Heft, XVI. Band)	454	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	142	Expl.
Jahrbuch	151	„
Abhandlungen	92	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	612	Expl.
von dem Jahrbuch	606	„
von den Abhandlungen	546	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit der Zeitschrift Phisikal. Herbarium in Leyden eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Untersuchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der in Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen

im ganzen	K	9863·61
das ist gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per	„	8207·80
mehr um	K	1655·81

abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1913	K 2758·80	K 2990·81	K 4114·—
„ „ 1912	„ 3324·08	„ 1746·72	„ 3137.—
und es ergibt sich sonach 1913 gegen 1912 eine Mehreinnahme von	K —·—	K 1244·09	K 977·—
beziehungsweise eine Mindereinnahme von	„ 565·28	„ —·—	„ —·—

Die für 1913 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis, abzüglich des Interkalars	K	224.278·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . .	„	212.278·—
auf die ausserordentlichen Ausgaben . . .	„	12.000·—

entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck mit 11.000 K und auf die 1. Rate per 1000 K vom Gesamterfordernisse von 2000 K für die Drucklegung des Generalregisters der Bände 1901—1910 der Verhandlungen und der Bände LI—LX des Jahrbuches.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen 149.566 Kronen, beziehungsweise nach Abschlag eines 2%-Interkalares per 2871, 146.695 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen, und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 29.000 Kronen präliminiert. Andere Beträge entfielen auf Regie, Livree der Diener und dergleichen.

Für Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse wurden von der k. k. n.-ö. Statthalterei in unserem Interesse rund 3030 Kronen verausgabt. Dieser Betrag fällt natürlich nicht in den Rahmen des oben angegebenen Gesamterfordernisses, sondern gehört zu einem ganz anderen Konto, ebenso wie die Renovierungsarbeiten am Anstaltsgebäude, welche in der zweiten Hälfte des abgelaufenen Jahres vorgenommen wurden.

Für diese dringend gewordenen Renovierungen hatte schon unser früherer Gebäudeinspektor Herr Oberbaurat Leo Elbogen Vorbereitungen getroffen. Dank dem Entgegenkommen des unter der Leitung des Herrn Hofrat Holzer stehenden Departements IV der k. k. n.-ö. Statthalterei wurde nunmehr an die betreffenden Arbeiten herangetreten, welche der umsichtigen Leitung unseres neuen Gebäudeinspektors Oberingenieur Hans Siess übertragen wurden. Derselbe hat sich mit grossem Eifer dieser Aufgabe unterzogen und dieselbe mit Sachkenntnis bereits in der Hauptsache durchgeführt. Die Gesamtkosten hiefür dürften sich auf 56.000 Kronen belaufen, wovon im Jahre 1913 bereits 30.500 Kronen verausgabt wurden. Unser Gebäude, dessen Aeusseres schon stark verwahrlost aussah, macht jetzt wieder einen stattlichen Eindruck, und damit ist einer unserer berechtigten Wünsche in dankenswerter Weise erledigt.

Bei dem Interesse, welches Herr Hofrat Holzer und das Departement für Staatsgebäudeerhaltung unseren Angelegenheiten entgegenbringt und bei der Bereitwilligkeit des Herrn Oberingenieur Siess, seine Arbeitskraft für unsere Zwecke zu betätigen, dürfen wir vielleicht erwarten, der Verwirklichung noch eines anderen Wunsches bald näher zu kommen.

Schon seit längerer Zeit habe ich und zwar wiederholt darauf hingewiesen, dass unsere Räumlichkeiten weder für das Museum und die Bibliothek, noch für die Arbeitsräume der Geologen ausreichen. Eine Erweiterung und Vergrösserung dieser Räume ist unbedingt erforderlich.

Wir sind genötigt, Sammlungsgegenstände in Kisten verpackt in teilweise feuchten Kellern aufzubewahren, wo sie überdies so gut wie unbenützbar bleiben. Wir müssen, um unsere stetig wachsenden Bücherbestände unterzubringen, die vorhandenen Bibliotheksräume fast übermäßig mit Büchergestellen belasten und bezüglich der Arbeitsräume wird es den einzelnen Herren immer schwerer, ihr von den Dienstreisen und sonstigen Ausflügen mitgebrachtes Material in diesen Räumen zu belassen und anzuhäufen, weil ja anderseits, wie gesagt, die Musealsäle nicht mehr die Aufnahmsfähigkeit besitzen für jenes Material. Letzteres wäre sonst ordnungsgemäß in die allgemeinen Sammlungen abzugeben, sobald nach gewissen Zeitabständen die betreffenden Gesteine, Mineralien oder Fossilien untersucht und für die nächsten Zwecke der Landesbeschreibung benützt worden sind, als deren Belegstücke sie dann zu dienen hätten. Wir helfen uns in manchen Fällen durch Aufstellung von Sammlungskästen in den Gängen des Gebäudes, aber sehr bald wird auch dieses Auskunftsmittel versagen.

Es möchte anscheinend am nächsten liegen, den erwähnten Übelständen dadurch abzuhelfen, daß auf unser Hauptgebäude ein neues

Stockwerk aufgesetzt wird, was rein technisch gesprochen auch gut möglich wäre. Doch haben sich maßgebende Kreise (wie die Kommission zur Erhaltung der Denkmäler) aus künstlerischen, ästhetischen und historischen Rücksichten gegen einen Vorgang ausgesprochen, welcher die Erscheinung des (im reichen sogenannten „Empire-Stil" gehaltenen) Gebäudes beeinträchtigen würde, welches zu Beginn des vorigen Jahrhunderts errichtet wurde und für die Lokalgeschichte Wiens zur Zeit des Wiener Kongresses eine gewisse Bedeutung gehabt hat. In Anbetracht aller in Frage kommenden Umstände ist dieser Standpunkt auch wenig anfechtbar. Die für uns nötige Abhilfe muß also in anderer Richtung gesucht werden und glücklicherweise ist dies in gewissem Ausmaße möglich.

Meine darauf bezüglichen (einige Varianten zulassenden) Vorschläge habe ich auch in den allgemeinen Umrissen bereits den oben genannten Herren zur Kenntnis gebracht, nachdem ich schon früher gelegentlich der Einleitung der jetzt vorgenommenen Renovierungen offiziell unsere Bedürfnisse in dieser Richtung mit besonderer Deutlichkeit betont hatte. Ich glaube dass Jeder, der einen Einblick in die betreffenden Verhältnisse genommen hat, sich von der Gerechtigkeit unseres Verlangens überzeugt fühlt. So hoffen wir denn, daß mit Unterstützung der dabei in Betracht kommenden Faktoren die Lösung der hier berührten Frage in nicht zu ferner Zeit in die geeigneten Wege geleitet wird.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 32.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 2.  1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 10. Februar 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Guido Hradil. Über einen Augengneis aus dem Pustertal.

Gelegentlich der Untersuchungen über den Granitzug der Rensenspitze hatte ich Gelegenheit, das Mühlwaldertal zu besuchen und die durch den Bau der neuen Straße geschaffenen Aufschlüsse zu besichtigen. Bei dieser Gelegenheit gewonnenes Material konnte erst jetzt zur weiteren Untersuchung gelangen, deren Resultate im folgenden kurz mitgeteilt werden sollen.

Der beim Gemeindeschießstand Mühlwald anstehende Augengneis gehört dem großen Zuge der Antholzer Gneise an; auf der Tellerschen Karte erscheint er als linsenförmige Einlagerung ausgeschieden, die sich im W gegen Grubbach-Spitz und Grauennock (2804 *m*) erstreckt und im O an der Tallinie des Mühlwaldertales absetzt; als deren weitere Fortsetzung über dieses gegen O hinaus erscheinen auf der genannten Karte mehrere Züge von Flaser- und Knotengneisen, die bis gegen Sand in Taufers reichen.

Das Gestein zeigt makroskopisch die typische Tracht der Augengneise: um große, stellenweise bis 5 *cm* im Durchmesser messende Feldspataugen legen sich bandförmig Glimmerlagen, die ersteren eng umschließend. U. d. M. erkennt man, daß diese Glimmerlagen aus einem sehr dichten Gewebe von farblosem Glimmer, von größeren Biotitblättchen und reichlichem Epidot bestehen, zwischen welches stellenweise Trümmer eines zwillingsgestreiften, stark serizitisierten Feldspates eingeschaltet erscheinen. Rhombischer Zoisit ist nicht selten, desgleichen Apatit, während Titanit in den bekannten walzen- und eiförmigen Durchschnitten ziemlich häufig vorkommt. Der Biotit,

namentlich die kleineren Individuen, sind stellenweise randlich ausgebleicht, an anderen Stellen sieht man eine Umwandlung in Chloritaggregate. Der Biotit besitzt tiefgrüne und braune Polarisationsfarben, an mehreren Stellen erscheinen in den großen Individuen winzige Zirkonsäulchen, an ihrer hohen Licht- und Doppelbrechung kenntlich, eingeschlossen und es zeigen sich in deren Nähe ganz schwache, kaum merkbare pleochroitische Höfe im Biotit als Folgeerscheinung einer schwachen radioaktiven Ausstrahlung. Der Epidot, zumeist grünlicher Pistazit, bildet kugelige Haufenformen, aus grobkörnigen Individuen bestehend, auch Nadeln und vereinzelte, besser ausgebildete Individuen liegen, weniger dicht geschart im Grundgewebe, desgleichen vereinzelte Trümmer einer grünen Hornblende. Von den größeren, zwillingsgestreiften Plagioklaskristallen zeigte einer in einem der symmetrischen Zone (⊥ 010) angehörenden Durchschnitte die Auslöschungsschiefe von $M\alpha' = 13^0$.

Die zwischen den Glimmerlagen eingeschalteten Quarze zeigen allenthalben sehr deutliche Felderteilung; in der Längsrichtung der Felder liegt ε. Randlich sind die einzelnen Körner vollständig zertrümmert und mit Mörtelkränzen umgeben. Überdies deutet auch noch die starke wellige Auslöschung auf intensive Kataklase. In kleineren Bruchstücken erscheint sowohl in dem glimmerreichen Grundgewebe als auch innerhalb der Quarzlagen ein mattgrau polarisierender, ungestreifter Feldspat, scheinbar Orthoklas.

Die Struktur ist typisch kristalloblastisch, die Textur groblentikular. Die chemische Analyse ergab:

Augengneiß von Mühlwald.
Spezifisches Gewicht 2·70.

	Gewichtsprozente	Molekularprozente
SiO_2 . . .	66·65	75·6
TiO_2 . . .	1·76	—
Al_2O_3 . . .	14·13	9·2
Fe_2O_3 . . .	0·30	—
FeO . . .	2·72	2·8
MgO . . .	0·62	1·1
MnO . . .	Spur	—
CaO . . .	2·16	2·6
Na_2O . . .	4·36	4·0
K_2O . . .	5·56	4·7
H_2O- . .	0·53	—
H_2O+ . .	1·57	—
Summe . .	100·36	100·0

Formeln nach Osann-Grubenmann:

s =	76
A =	8·8
C =	0·4
F =	6·1
K =	1·3
m =	6·4
n =	5·5
a =	11·5
c =	0·5
f =	8·0
M =	2·2
T =	0

Typenformel:

s_{76}; a_{12}, c_0, f_8

Die große Übereinstimmung dieser Analysenresultate mit der von Hammer[1]) mitgeteilten Analyse Nr. 4 der Gneise von Laatsch

[1]) W. Hammer-John, Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910.

im Vintschgau ist unverkennbar. Eine nennenswerte Differenz besteht nur in dem Betrage von Na_2O, der bei dem Laatscher Vorkommnis bloß 2·68% beträgt, also auf eine stärkere Beteiligung des Albitmoleküls bei der Bildung der Plagioklase im Mühlwalder Gestein deutet. In gleicher Weise verhält sich der Augengneis vom Schnalsertal[1]), der mit Ausnahme eines geringeren Wertes für Na_2O fast vollkommene Übereinstimmung zeigt, von unwesentlichen Schwankungen des *Fe*-Gehaltes abgesehen. Aus diesen Übereinstimmungen sowie aus den von Hammer (l. c.) und Sander[2]) mitgeteilten Lagerungsbeziehungen der Vintschgauer und Tauern-Augengneise ergibt sich ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit der Annahme, daß beide Serien von Gesteinen einem und demselben geologischen Niveau angehören. Es würde eine für weitere Untersuchungen äußerst dankenswerte Aufgabe sein, festzustellen, inwieweit die Argumente Hammers für die Deckenergußnatur der Vintschgauer Augengneise auch für ihre östlicheren Nachbarn Geltung besitzen.

Feldspat aus dem Augengneis von Mühlwald.

Spezifisches Gewicht 2·547.

	Prozent
SiO_2	63·08
TiO_2	—
Al_2O_3	18·70
Fe_2O_3	Spur
FeO	—
MnO	—
MgO	—
CaO	—
Na_2O	2·69
K_2O	13·01
$-H_2O$	0·28
$+H_2O$	1·19
Summe	98·95

Die vorstehende Analyse verbürgt den ausgesprochenen Orthoklascharakter dieses Feldspats, der von der theoretischen Konstitution desselben nur unwesentlich abweicht (theor. 64·72 SiO_2, 18·35 Al_2O_3, 16·93 K_2O, *Sa* 100·00). Die Übereinstimmung mit dem Feldspat aus dem Augengneis vom Südausgang des Schnalser Tales[3]) ist ebenfalls unzweifelhaft.

Herrn Prof. Cathrein bin ich für Überweisung eines eigenen Arbeitsraumes in seinem Institut sowie Überlassung von Institutsmitteln zu Dank verpflichtet.

Mineralogisch-petrographisches Institut der k. k. Universität Innsbruck. Im November 1913.

[1]) G. Hradil, Die Gneiszone des südlichen Schnalsertales in Tirol. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909.

[2]) B. Sander, Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern I. Denkschriften d. kais. Akademie d. Wissenschaften, m.-nat. Kl., Wien 1911.

[3]) G. Hradil, Die Gneiszone des südlichen Schnalser Tales in Tirol. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1909, Bd. 59, 3. u. 4. Heft.

P. Vinassa de Regny (Parma). Die geologischen Verhältnisse am Wolajersee.

Seit einigen Jahren haben Prof. Gortani und ich den Zentralkern (Nucleo centrale) der karnischen Alpen eingehend studiert. Die Arbeit ist jetzt vollendet und wird in kurzem erscheinen.

Was am meisten unsere Auffassung der geologischen Verhältnisse der Karnischen Alpen von jener der österreichischen Geologen unterscheidet, ist das von uns als karbonisch angenommene Alter jenes Schiefer-, Grauwacken- und Breccienkomplexes, welcher in der Karte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie (Oberdrauburg und Sillian) als untersilurisch eingetragen ist.

Was diese Schiefer etc. auf italienischem Gebiete betrifft, steht jetzt fest, daß sie karbonischen, und zwar oberkarbonischen Alters sind. Die Beweise dafür wurden schon öfter von mir und Gortani gegeben und weitere wird man in unserer künftigen Arbeit finden. Die schwarzen, Graptoliten-führenden Schiefer, welche hie und da vorkommen, finden sich immer in kleineren Schichten, und zwar unmittelbar mit den silurischen Kalken im Zusammenhange. Die kann man nicht im geringsten, besonders auf italienischem Gebiete, mit den karbonischen, mächtigeren Schieferkomplexen verwechseln.

Man kann nicht leugnen, daß die geologischen Verhältnisse am Wolajersee unsere Auffassung über das Alter dieser fraglichen Schiefer vollkommen bestritten. Der Seekopfsockel, das Valentintörl gelten in der geologischen Literatur als klassische und typische silurische Serien. Wir hofften deßhalb nichts Neues in diesem Gebiete zu finden, zumal seitens Dr. Spitz' eine auf das sorgfältigste ausgeführte Detailaufnahme vorhanden ist. Aber die Wirklichkeit war anders. Die von den einzelnen Pionieren erzielten Resultate bilden eben nur die Stufen, über welche die Nachfolger zu weiteren Fortschritten emporklimmen können, um näher zum Gipfel der Erkenntnis zu gelangen. So war es mit uns. Die Arbeiten Staches und Geyer's im wesentlichsten waren die Stufen zum Fortschritt der Kenntnis der Wolajer Mulde.

Ich habe zuerst allein die Gegend und besonders den Seekopfsockel untersucht. Nur ausnahmsweise werden von hier Fossilien angegeben. Da ich aber unter der hohen Wand des Seekopfes in den bunten Sand- und Kalkschiefern schöne Caradocfossilien fand, so leuchtete mir die Möglichkeit entgegen, die ganze Schichtserie sei umgeworfen. Neue sorgfältige Untersuchungen, zusammen mit Prof. Gortani, haben die neue Anschauung vollkommen berechtigt. Nachdem oben, gegen das Megaeraniveau des Seekopfes, neue Caradocfossilien gefunden worden, waren wir auch so glücklich in der hellen Bank, welche die angeblich untersilurischen Schiefer überlagert, eine zahlreiche unterdevonische Fauna zu sammeln.

Ich möchte hier, da diese neuen Tatsachen, welche wir am Wolajersee und am südlichen Abhange des Rauchkofels festgesetzt haben, für die Geologie des österreichischen Gebietes interessant sein werden, in kurzem die wichtigsten Resultate zusammenfassen.

Der Seekopfsockel wurde unter anderen zuerst von Stache schon im Jahre 1883, dann von Frech, Geyer und Spitz untersucht.

Stache unterschied (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1884, pag. 337) folgende vier Stufen:

α) Stufe der weißen und grauen Kalke;
β) Stufe der gefleckten roten Schiefer- und Netzkalke;
γ) Stufe der dunklen Tonschiefer und Sandsteine;
δ) bunte Grenzstufe: braune Sandsteine, grünliche und gelbliche kalkige Schiefer und rote kalkige Crinoidenschiefer.

Weit ausführlicher gibt Geyer folgende Serie (Congrès Géolog. int., Guide, Exc. XI, pag. 19):

1. Schwarze Tonschiefer;
2. Grauwacken und Kieselschieferbreccien;
3. lichte Bank von grauem Kalk;
4. plattige Lage von rötlichem Kalk;
5. Tonflaserkalk;
6. rote und graue Netzkalke;
7. dünnplattige graue, gelbgeflaserte Kalkbänke;
8. Grauwacken, Kieselschieferbreccien und rostige Sandsteine;
9. dunkle Tonschiefer;
10. gelbgraue oder grünliche kalkglimmerige Schiefer;
11. dunkelgrauer zuckerkörniger Kalk an der Basis der Riffkalkwände des Seekopfes.

Bemerkenswert ist es, daß Stache die wirkliche Sachlage geahnt hatte. Schreibt er doch: „Man könnte durch das angedeutete Wiedererscheinen einzelner, anderwärts nur aus dem Untersilur bekannter Cystideen zu der Annahme einer überkippten Lagerungsform verleitet werden, wenn nicht über der ganzen, steil südwärts geneigten Schichtenfolge unmittelbar mit gleicher Fallrichtung der ganze Riesenkomplex der lichten Kalke des Pigengebirges mit dem M. Canale (Seekopf) und der Kellerspitze läge."

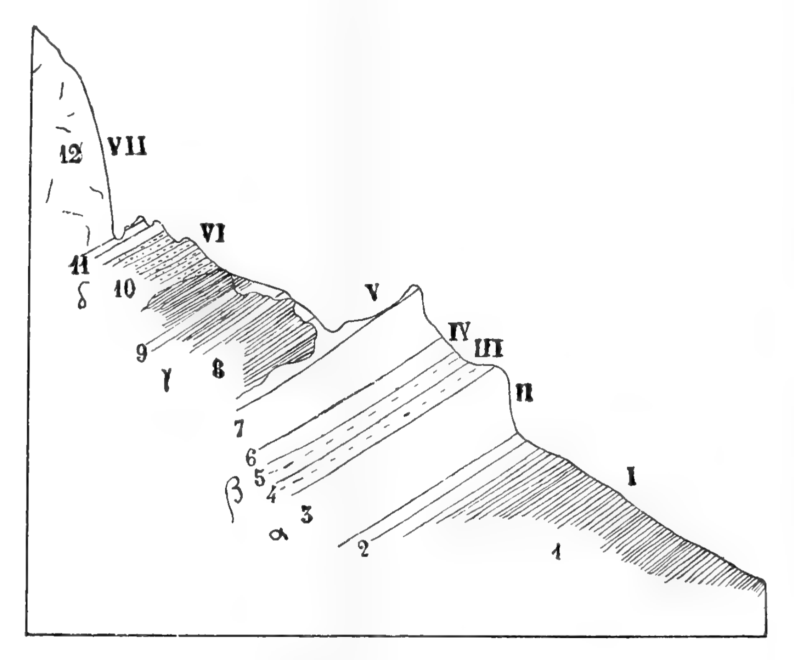
Und Geyer, welcher so gründlich die Beschaffenheit des mächtigen Schiefer- und Sandsteinkomplexes kannte, macht darauf aufmerksam, daß die Schichten 8 und 9 seiner Serie mit den als untersilurisch gedeuteten dunklen Schiefern am Seeufer auffallend ähnlich seien.

Eine Besteigung des schwer gangbaren Grates vom Seeufer bis zur schroffen mächtigen Kalkwand des Seekopfes macht sogleich klar, daß die Schichtfolge aus folgenden, vorwiegend vertretenen Gliedern besteht:

I. Schiefer und Grauwacken am Seeufer;
II. helle, massige Kalkbank;
III. dünnplattige, vorwiegend rötliche Kalke;
IV. rote und gelbliche Netzkalke;
V. graue Kalke;
VI. sandige, rötliche und gelbliche Schiefer;
VII. gelbe und rote Kalkschiefer;
VIII. Riffkalk des Seekopfes.

Auf V und VI ausgebreitet finden sich dunkle Tonschiefer, Grauwacken und Breccien. Von der Ferne aus gesehen scheinen diese Schiefer etc. als regelmäßig eingefaltet (Staches γ, Geyers 8, 9). Das ist aber nur ein trügerisches Aussehen. Man sieht eben, wenn man Schritt für Schritt den Grat begeht, daß dieser dunkle Komplex, welcher identisch ist mit jenem am Ufer des Sees, transgredierend über die rötlichen Sandsteine und Kalke gebreitet ist, welche hie und da aus dieser Hülle hinausragen. Da aber die ganze Serie einer postkarbonischen Faltung unterworfen war, so sind diese dunklen Schiefer und Grauwacken mitgefaltet, nicht aber in die Kalke eingefaltet.

Ein Profil des Seekopfsockels würde ungefähr der beigegebenen Skizze entsprechen.



Der Seekopfsockel von SE gesehen.

(Nummern und Buchstaben wie im Text.)

Eine solche neue Annahme hätte keinen Wert, würde sie nicht durch vollkommen einwandfreie Dokumente bestätigt. Und solche Dokumente haben wir in den zahlreichen Fossilien, die in kurzem beschrieben und abgebildet werden sollen. Ich begnüge mich heute, sie namhaft zu machen.

In den bunten Sand- und Kalkschiefern (VI, VII) finden sich abgesehen von den neuen Arten:

Prasopora fistuliporoides Vin.
„ *carnica Vin.*
Monotrypa certa Počta

Monotrypa Paronai Vin.
" *simplicissima Vin.*
Monotrypella Consuelo Vin.
Acanthotrypa carnica Vin. sp.
Hallopora Taramellii Vin.
" *forojuliensis Vin.*
Orthis Actoniae Sow.
" *patera Salt.*
" *calligramma Dalm.*
" *porcata M'Coy.*
" *alternata Sow.*
" *carnica Vin.*
" *flabellulum Sow.*
Strophomena expansa Sow.

Das heißt ganz dieselben Fossilien wie aus dem Caradoc von Uggwa, Meledis, Lanza, Pizzùl etc.

Stufe IV und V haben nur schlecht erhaltene Ortozeren gegeben.

In Stufe III finden sich zahlreiche obersilurische Arten, u. a.:

Cardiola gibbosa Barr.
Orthoceras potens Barr.
" *subannulare Mstr.*
" *dulce Barr.*
Encrinurus Beaumonti Barr.
" *Novaki Frech*
Arethusina aff. Konincki Barr.

Endlich in der hellen Bank II wurden gefunden:

Orthis striatula Schloth sp.
Strophomena rhomboidalis Wilck. sp.
" *Phillipsi Barr.*
Orthothetes hipponyx Schnur sp.
Atrypa reticularis L. sp.
" *aspera Bronn*
" *arimaspus Eichw. sp.*
Karpinskya conjugula Tschern.
" *Tschernyschewi Scup.*
Spirifer togatus Barr.
" *secans Barr.*
" *cfr. Najadum Barr.*
" *Stachei Scup.*
Cyrtina heteroclyta Defr.
Pentamerus aff. Lieberi v. Buch
Rhynchonella princeps Barr.
" *cfr. nympha Barr.*
Platyceras cfr. fecundum Barr.
Orthonychia cfr. acuta Roem. sp.
Cypricardinia crenicostata Roem.
" *scalaris Phill.*

Conocardium cfr. artifex Barr.
Phacops Bronni Barr.
Bronteus alpinus Gort.
„ *cfr. formosus Barr.*
Cheirurus Sternbergi Boeck sp.
Proëtus cfr. unguloides Barr.
Entomis tuberosa Jones

Über die Zugehörigkeit dieser Fauna zum Unterdevon wird wohl kaum ein Zweifel bestehen.

Die Schlußfolgerung, daß die dunklen Schiefer am Seeufer nicht dem Untersilur angehören, scheint mir vollkommen berechtigt. Da diese Schiefer mit den oberkarbonischen Schiefern des Zentralkernes identisch sind, so glaube ich auch diese dem Oberkarbon zuschreiben zu dürfen. Nun sind jene viel diskutierten „*Archaeocalamites*"-Reste als typische Kalamiten aufzufassen, und so finden wir auch paläontologische Beweise zur neuen Auffassung. Was hier vom Seekopfsockel gesagt worden ist, gilt auch für das Valentintörl und die südliche Abdachung des Rauchkofels.

Tektonisch sind das Valentintal und die Wolayer Mulde als eine überkippte Antiklinale aufzufassen, in welcher der mächtigere südliche Flügel über die minder widerstandsfähigen Caradocschichten geglitten ist, so daß die unterdevonischen Kalke des Seekopfes anscheinend regelmäßig über dem Caradocschiefer des überkippten nördlichen Flügels stehen.

Wie schon von Geyer betont wurde, ist auch Schuppenstruktur vorhanden, was darin begründet ist, daß doch im südlichen Flügel die kolossalen Devonmassen der karnischen Hauptkette vertreten sind.

Wilhelm Vortisch. Tuffschlote und Diluvialablagerungen in der Gegend von Zwickau in Nordböhmen.

Unmittelbar nachdem die Bahnstrecke nordöstlich der Station Kunnersdorf bei Zwickau die Straße überquert hat, passiert sie einen viele Meter tiefen Einschnitt. An beiden Flanken desselben kann man beobachten, daß der Sandstein der oberen Kreide, der im südwestlichen Teil ansteht, plötzlich mit einer scharfen, ebenen, steil nach Osten fallenden Fläche an einer von ihm wesentlich verschiedenen, ziemlich lockeren, meist bräunlichen Masse absetzt. Der Sandstein selbst ist stark geklüftet, seine Schichtung verwischt. Zwei Tonzwischenlagen, von denen die untere etwa 1 *dm*, die obere etwa 3 *dm* dick ist, sind verbogen und verdrückt. Die bräunliche Masse ist ein Tuff. Sie enthält festere, konzentrisch schalige Partien und in außerordentlich großer Menge bis kopfgroße Gerölle und Geschiebe. Alle Beobachtungen weisen darauf hin, daß hier ein Teil eines Explosionsschlotes mit Tufffüllung aufgeschlossen ist, wie sie von Scheumann auch bei Leipa nachgewiesen wurden [1]). In der Südostflanke des Einschnittes schiebt

[1]) Scheumann, Petrogr. Untersuchungen an Gesteinen des Polzengebietes in Nordböhmen. Abhandlungen d. mathematisch-physischen Klasse der königlich sächsischen Gesellsch. d. Wissenschaften. XXXII. Bd. Nr. VII. — Vgl. auch Vortisch, Geologische Untersuchungen in der Umgebung von Zwickau i. B. „Lotos" Bd. 61. 1913, pag. 144.

sich zwischen Tuff und Sandstein eine größere Partie feiner, teilweise roter, teilweise schwarzgrauer, toniger Massen ein, die bisweilen sandig sind und bisweilen zahlreiche kleine Gerölle führen. Alle diese Materialien: rötliche Tone, schwarzgraue Tone, sandige oder geröllreiche Nester bilden mehr oder weniger linsenförmige, nach Osten einfallende Partien und dürften von obenher in den Schlot gerutscht sein. Über ihr Alter ließ sich wegen Mangels an Fossilführung nichts ermitteln. Sie könnten aus der oberen Kreide herrühren oder gleichen Ursprungs mit den Geschieben sein, welche im eigentlichen Tuff stecken. Diese entstammen wohl fluviatilen Sedimenten, die bei der Eruption durchschlagen wurden, von oben her in den Schlot stürzten und sich so mit den geförderten Eruptionsprodukten mischten. Die Schotter zeigen meist keine Spur von Verwitterung, waren also bis zu ihrer Einhüllung in den Tuff, der sie weiterhin schützte, der Abrollung ausgesetzt. Der Eruptionsschlot öffnete sich demnach wahrscheinlich auf dem Grunde eines Fluß- oder Bachbettes. Dies braucht nicht als ein besonderer Zufall zu gelten, denn die Gase, die sich bei der Eruption einen Ausweg bahnten, konnten diesen, abgesehen von anderen Einflüssen, an den dünnsten Stellen des Schichtgebirges am leichtesten finden. Das waren eben die tiefsten Stellen der Landoberfläche, Erosionsfurchen, Täler. Über die ursprüngliche Höhenlage der durchschlagenen Flußablagerung läßt sich mit Rücksicht auf den Umstand, daß der Schlot Kreidesandstein durchsetzt, nur aussagen, daß die Schotter über den heutigen Aufschlüssen lagen, denn man weiß nicht, wieviel von dem Schlot seit seiner Entstehung der Abtragung anheimgefallen ist.

Noch verschiedene andere Gründe sprechen dafür, daß der Ort, an dem man gegenwärtig die Schotter findet, unter der tertiären Landoberfläche liegt. So lagern Schotter weit geringeren Alters als die in Rede stehenden unweit vom Einschnitt in höherem Niveau auf dem Teichberge (Kote 343) und charakterisieren dessen flachen, oberen Teil als Rest eines alten Talbodens. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß das Gebiet seit den tertiären Eruptionen stark abgetragen wurde. Wo die stock- oder gangförmigen Eruptivgesteine den Kreidesandstein durchsetzen, wird dieser weit über dem mittleren Niveau der heutigen Landoberfläche angetroffen. Die Eruptivgesteinskörper haben sich durch die Abtragung der weiter entfernten Sandsteinpartien, die zwischen ihnen lagen, zu ansehnlichen Bergen entwickelt.

Die Zeit der Eruption ist nach Analogie des benachbarten Gebietes und des Mittelgebirges ins Oligocän oder Miocän zu verlegen. Es dürfte nun von Interesse sein, die Schotterführung dieses mitteltertiären Wasserlaufes etwas genauer kennen zu lernen. Die Bestandteile der Schotter erreichen Kopfgröße und sind in der Regel nicht ausgesprochene Geschiebe, sondern gleichmäßiger gerundete Gerölle. Meist sind sie von einer dünnen Kalzitkruste, einem Exkretionsprodukt des umgebenden Tuffes, überzogen. Eine genauere Untersuchung ergibt ungefähr folgende Zusammensetzung.

45 Prozent Quarzite: bald dichtes, bald grobes Korn bis konglomeratisch, völlig verkieselt bis mehr sandsteinartig.

45 Prozent tertiäre Eruptivgesteine: In vielen Typen von basaltoidem bis tephritischen Habitus. Auffällig ist es, daß Phonolithe von

dichter, horniger Beschaffenheit, mehr oder weniger grüner Farbe und ins Detail gehendem, dünnplattigem Bruch, die einen hervorragenden, wenn nicht den bedeutendsten Anteil an der Zusammensetzung diluvialer und rezenter Schotter der Nachbarschaft nehmen, nicht nachzuweisen waren. Hieraus könnte man das Fehlen dieses Typs bei der Eruption und eine Bestätigung für den Seriencharakter der Eruptionen im Tertiär für unser Gebiet ableiten. Eine solche weitgehende Folgerung aus dem Fehlen eines Gesteinstyps in Schottern wird man wohl nur mit großer Vorsicht aufnehmen, sie drängt sich jedoch in diesem Falle auf.

Eigentliche Sandsteine sind vielleicht deshalb kaum aufzufinden, weil sie der mechanischen Inanspruchnahme durch den fluviatilen Transport und bei der Eruption nicht widerstanden.

Die übrigen 10 Prozent setzen sich in absteigender Häufigkeit aus Quarz, Quarzporphyren, Graniten, Kieselschiefer, Grauwacken, Diabas zusammen.

Die Porphyre haben meist bräunlichrote, dichte Grundmasse und mehr oder weniger häufige Quarzeinsprenglinge, wozu sich auch Feldspateinsprenglinge gesellen können. Auch gelblichweiße Grundmasse ist zu beobachten.

Die Granite weisen Verschiedenheiten im Korn und im Mengenverhältnis der Gemengteile auf. Der Quarzgehalt schwankt. Plagioklas ist deutlich erkennbar, als dunkler Gemengteil ist Biotit festzustellen. Auffallend ist eine Varietät, in der Quarz zurücktritt und Plagioklas vorherrscht. Aplitische und pegmatitische Ausbildungsweise kommt vor. Die Granitgerölle erreichen Kopfgröße.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß diese Aufzählung durchaus nicht als erschöpfend zu gelten hat. Die Untersuchung der Gesteine wurde nur makroskopisch durchgeführt.

Woher stammen nun diese Schotter? Über tertiäre Eruptivgesteine und wenigstens einen Teil der Quarzite, die kretazischen Alters sind, ist nichts weiter zu sagen; sie werden in der Nachbarschaft anstehend getroffen. Das Auftreten der anderen Komponenten ist wohl restlos durch die Annahme erklärbar, daß der tertiäre Wasserlauf in direktem Zusammenhange mit dem Granitgebiete jenseits der Lausitzer Überschiebung stand, welche dieses gegen unser Sandsteingebiet abgrenzt. Dort finden sich auch Quarzporphyre und Reste der früheren Bedeckung durch paläozoische Sedimente.

Die Wasserscheide zwischen der Lausitzer Masse und dem Sandsteingebiet liegt heute entlang den benachbarten Teilen der Überschiebung etwa von St. Georgental bis Spittelgrund südlich von der Überschiebung im Sandsteingebiet, so daß heute kein Transport von Schottern aus dem Granitgebiet in unsere Gegend mehr stattfinden kann.

In den angrenzenden Teilen des Granitmassivs läßt sich aus den Auflagerungsflächen tertiärer Eruptivgesteine eine Vorstellung gewinnen, wie weit im Verhältnis zur heutigen Landoberfläche die Abtragung zur Zeit der Eruptionen vorgeschritten war. Der Sandstein der oberen Kreide war wenigstens in den angrenzenden Gebieten nördlich der Überschiebung ursprünglich vorhanden, sonst könnte er nicht haarscharf mit dieser Bruchlinie abschneiden und in deren nächster Nähe noch eine so bedeutende Mächtigkeit besitzen. Die Eruptivdecken sind jedoch überall

direkt oder mit geringer Zwischenschaltung tertiärer Sedimente auf den Granit aufgelagert, so daß der Kreidesandstein zur Zeit der Eruption bereits völlig abgetragen gewesen sein muß.

Südlich der Überschiebung sind die tertiären Eruptivgesteine größtenteils mehr stock- und gangförmig entwickelt. Hier kann man aus dem Höchsthinaufreichen des Sandsteins an den Eruptivkörpern auf eine mindestens ebenso bedeutende Höhenlage der tertiären Landoberfläche schließen. Wenn hier von der Lage der tertiären Landoberfläche die Rede ist, so ist natürlich nur deren relative Lage sowohl für sich im Granitgebiet als auch für sich im Sandsteingebiet zur heutigen Landoberfläche gemeint. Vergleicht man nun die beiden so gewonnenen Teile der tertiären Landoberfläche nach ihrer gegenwärtigen absoluten Höhe, so ergibt sich für das Granitgebiet eine um 100—200 *m* tiefere Lage gegen das Sandsteingebiet [1]).

Diese Differenz kann zur Zeit der Bildung unserer Schotter im Tertiär, die überdies durch Form und Größe auf ein ansehnliches Gefälle hinweisen, nicht vorhanden gewesen sein. Man muß also annehmen, daß die Lausitzer Masse (oder wenigstens die der Verwerfung benachbarten Teile) seit der Tertiärzeit eine beträchtliche Senkung erfahren hat [2]). Durch ihre ursprüngliche Höhenlage gegen das Gebiet südlich der Bruchlinie erklärt sich zwanglos die völlige Abtragung des Kreidesandsteins und durch die Senkung die gegenwärtigen orographischen Verhältnisse. Zur Erläuterung dieser Vorgänge dienen die umstehenden schematischen Figuren 1—3.

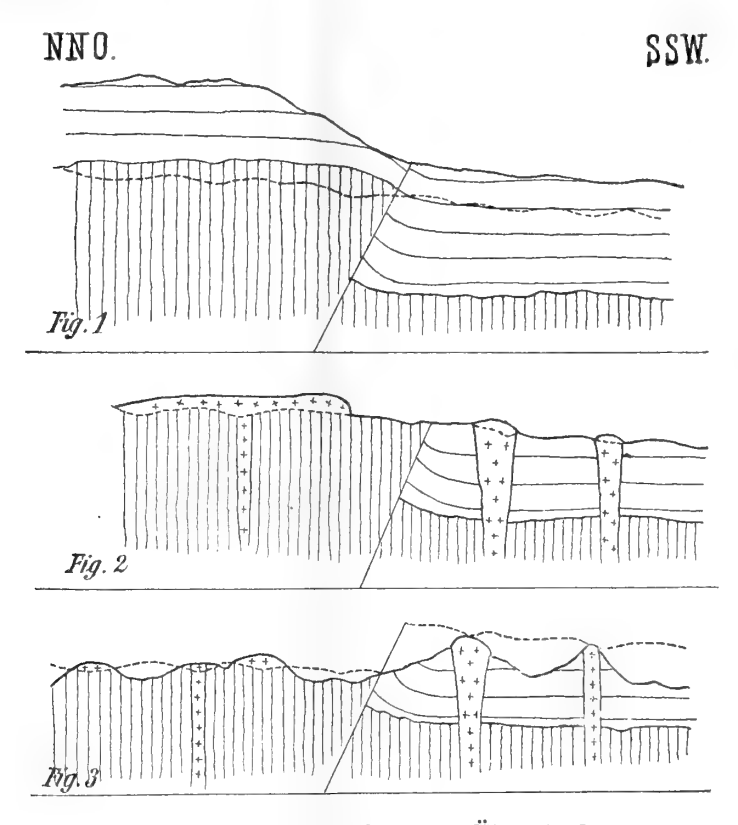
Zur Stütze der hier vertretenen Anschauung kann ein Aufschluß, der eine kurze Strecke jenseits der in Betracht kommenden Wasserscheide liegt, dienen. Er liegt auf halbem Abhang der Finkenkoppe (Kote 789) gegen die Schöberstraße westlich dieser Kote. Wenn man den markierten Weg über die Finkenkoppe auf die Lausche vom höchsten Punkt der Reichsstraße (Kote 607) reichlich 200 Schritte weit emporsteigt, dann aber den alsbald eben fortgehenden, nach links abzweigenden, schönen Privatweg einschlägt, so gelangt man nach weiteren 1000 Schritten zur bezeichneten Stelle. Durch den Wegbau ist hier die peripherische, tuffartige Partie eines ostwestlich gestreckten Alkalibasaltdurchbruches auf etwa 100 Schritte freigelegt. In der bis ins Detail ungleichmäßigen, braunen Masse von ziemlich großer Festigkeit, die mit zahlreichen Quarzkiesstückchen dicht gespickt ist, liegen außer Basaltbrocken von verschiedener Größe spärliche bis kinderkopfgroße Gerölle, unter denen sich in abnehmender Häufigkeit Quarzit, Quarz, Quarzporphyr und Tonschiefer nachweisen ließen. Alles spricht für eine ähnliche Entstehungsweise wie für die im Kunnersdorfer Einschnitt

---

[1]) Im folgenden sind für einige Örtlichkeiten der Lausitzer Masse die Zahlen für das Höchsthinaufreichen des Granits an auflagernden Eruptivdecken angegeben: Bocheberg bei Johnsdorf 450 *m*, Spitzberg bei Warnsdorf ca 400 *m*, Basaltdecke bei Schönborn 500 *m*. Südlich der Überschiebung liegt die Sandsteingrenze gegen den Phonolith am Hochwald ca 650 *m*, Lausche 650—700 *m*, Finkenkoppe und Tannenberg über 600 *m*. Die Zahlen sind zum größeren Teil aus der geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen Bl. 87, 107 entnommen.

[2]) Vergl. die ähnlichen Schlüsse aus Beobachtung an Diluvialschottern in Zimmermann, Mitteilungen des nordb. Exkursionsklubs 1903, IV. diluviale Ablagerungen in der Umgebung von Leipa.

beobachteten Vorkommnisse. Die jetzige Höhenlage der Schotter beträgt etwa 600 *m*. Wir haben also hier eine Probe von Schottern nördlichen Ursprungs beinahe unmittelbar auf der von ihnen ehemals überschrittenen Wasserscheide.



Profile senkrecht zur Lausitzer Überschiebung.

Horizontal entsprechend der Schichtung schraffiert: Kreidesandstein. — Vertikal schraffiert: Granit. — + + + tertiäre Eruptivgesteine. — Gestrichelt in Fig. 1 und 3 und teilweise auch in 2: tertiäre Landoberfläche unmittelbar vor oder während der Eruptionen.

Fig. 1: Unmittelbar nach der Vollendung der Überschiebung.
Fig. 2: Unmittelbar nach den Eruptionen im Tertiär.
Fig. 3: Heutige Verhältnisse.

Das Gebiet, dessen Schotterbildungen hier besprochen werden sollen, gehört zur näheren Umgebung von Zwickau und kann etwa folgendermaßen umgrenzt werden: Von Zwickau gegen Osten auf der Straße über Kleingrün bis zur Kirche in Kunnersdorf, von hier in gerader Richtung nach Süden bis zum Parallelkreis des Ortelsberges Kote 550, dann diesen Parallelkreis entlang nach Westen bis zur Kote 550, zum Hutberg Kote 493, zum Röhrsdorfer Bahnhof, Hamrichberg Kote 661,

Glaserterberg Kote 568, zum Kreuz an der Straße südöstlich hiervon mit Kote 403 und die Straße entlang nach Zwickau.

Zunächst folgt eine Aufzählung der in diesem Bereiche vorkommenden Schottergebiete, wobei deren Zusammengehörigkeit möglichst berücksichtigt werden soll. Schotter finden sich:

I. *a*) Auf den höchsten Punkten der Hochfläche, die zwischen der Brücke mit Kote 471 westsüdwestlich vom Glaserterberg und dem Dampfbad im Martinstal liegt, sowie auf dem unmittelbar nördlich von dieser Hochfläche liegenden Abhangsrücken. Höhe etwa 470—480 *m*.

b) Am Südabhange des Glaserterberges ca 700 Schritte westlich des Kreuzes an der Straße mit Kote 403. Höhe bis 460 *m*. Die Schotter, die von hier den Hang hinabreichen und auch auf den gegen Süd und Südost vorgelagerten, sanft geneigten Rasten zu finden sind, liegen dort wahrscheinlich auf sekundärer Lagerstätte und stammen aus dem in 460 *m* liegenden Depot[1]).

c) Auf der niedrigen Kuppe nordwestlich vom Wächterhaus im Knie der Neuhütter Straße nördlich Röhrsdorf in etwa 470 *m* Höhe. Dies ist wahrscheinlich auch die primäre Lagerstätte der Schotter, die beim Kreuze nordwestlich der Badeanstalt den Hang hinaufziehen.

II. *a*) Auf dem Plateau vom Röhrsdorfer Bahnhof (447 *m*) gegen Süden.

b) Kleine Depots liegen am Waldeingang 750 Schritte südsüdwestlich vom Bildstock mit Kote 378 an der Straße Zwickau-Röhrsdorf und am sogenannten Benelberg 700 Schritte ostsüdöstlich hiervon. Höhe 400 *m*.

c) Westlich von der ersten Umbiegung des Luzengrundbächleins aus Südwest nach Südost auf dem Plateau entlang des Steilhanges gegen Süden bis in die Nähe des Hutberges in ca 410 *m* Höhe.

d) Auf dem sogenannten Hahnerberge, das ist dem höchsten Punkt der Straße Zwickau - Bürgstein und den Rücken entlang etwas gegen Norden und Süden. Höhe 392 *m*.

III. *a*) Ein ausgedehntes Schottergebiet findet sich auf dem Plateau, welches sich von der Station Kunnersdorf (zuerst Teichberg, dann Schäferberg genannt), mit sanfter Abdachung gegen Süden bis zum Zusammenfluß des Woberbaches mit seinem aus Kunnersdorf kommenden Seitenbache erstreckt. Das um das Kreuz mit Kote 343 gelegene Plateau bedecken die Schotter völlig, um dann besonders seinem Westrand entlang zu ziehen.

b) Auf dem linken Gehänge des Kunnersdorfer Tales beginnen Schotter auf dem kleinen, gegen Nordwesten vorspringenden Plateau, welchem der Bach mit seiner letzten, ebenso gerichteten Schlinge ausweicht (440 *m*). Sie begleiten dieses Gehänge nach einer kleinen Unterbrechung beim Totenstein bis in die Nähe der Lindenauer Kirche.

Hier wurden vor allem ausgedehntere, primäre Lagerstätten angeführt, um diesen Ausdruck auch auf Schotter anzuwenden. Unbedeutende Reste, besonders wenn sich deren primäre Lagerstätte nicht feststellen ließ, wurden nicht berücksichtigt. Aufschlüsse fehlen fast vollständig, sodaß man sich schwer ein Bild über die Mächtigkeit der Schotter

[1]) Mitteilungen d. Nordb. Exkursionsklubs 1911. IV. Zimmermann Vortrag, gehalten in Zwickau. Referat.

machen kann. Sie dürfte jedoch in den meisten Fällen nicht bedeutend sein, weil sich häufig Schutt aus dem Liegenden beimengt. Vielfach handelt es sich wohl nur um Reste mächtigerer Ablagerungen.

In den Schottern sind folgende Gesteine vertreten (nach absteigender Häufigkeit geordnet):

1. *a*) Quarzite in allen Abstufungen des Korns und der Verkieselung. Bisweilen sind sie konglomeratisch mit Quarz und Kieselschieferbrocken entwickelt.

b) Sandsteine sind von den ersteren nicht scharf getrennt. Es sind großenteils mit Eisenoxyd imprägnierte, sogenannte Eisensandsteine. Ihre größere Widerstandsfähigkeit gegen Abrollung und Verwitterung hat bewirkt, daß diese Modifikation sich in den Schottern besonders anreicherte.

2. Tertiäre Eruptivgesteine erreichen meist an Häufigkeit die vorerwähnten Komponenten. Unter ihnen nehmen gewöhnlich mehr oder weniger grüne, äußerst dichte und hornig aussehende *a*) Phonolithe mit splitterigem, dünnplattigem Bruch die erste Stelle ein. Die auftretenden basaltoiden Typen seien als *b*) Alkalibasalte zusammengefaßt.

3. *a*) Quarze von verschiedener Farbe treten schon sehr zurück.

Einen noch geringeren Anteil nehmen *b*) Kieselschiefer, *c*) Quarzporphyre und deren Breccien, *d*) grauwackenartige und hornsteinartige Gesteine.

Welche Schlüsse ergeben sich nun aus dieser petrographischen Zusammensetzung? Das Auftreten von Phonolith weist ganz allgemein auf einen Transport von Norden nach Süden, analog den heutigen Abdachungsverhältnissen, hin. Hierfür spricht auch die Höhenabnahme, die sich ergibt, wenn man in den wahrscheinlich zusammengehörigen Depots von Norden nach Süden vorschreitet. Das Zurücktreten von Phonolith und Alkalibasalten an manchen Punkten erklärt sich durch lokale Begünstigung der Verwitterung, der diese Komponenten am leichtesten anheimfallen. Auffällig ist ihr gänzliches Fehlen in I. *a* und *b*, dürfte sich aber ebenso durch Verwitterung erklären. Durch diesen Umstand und durch die bedeutende Höhenlage erweisen sich diese Schotter als die ältesten.

Aus dem Vorkommen von Gesteinen des nördlichen Granitgebietes sind dieselben Schlüsse zu ziehen wie bei den Schottern des Kunnersdorfer Tuffschlotes. Solche Gesteine sind besonders die unter 3 genannten. Daß sich Granite, die doch das Gebiet nördlich der Überschiebung vorwiegend zusammensetzen, nicht fanden, könnte durch ihre leichte Verwitterbarkeit erklärt werden. Vielleicht ließen sie sich bei wiederholten, noch genaueren Nachforschungen auffinden. Zimmermann hat sie in den von ihm untersuchten Schottern, die zu den hier erwähnten in Beziehung stehen, tatsächlich gefunden [1]). Jedenfalls bleibt aber ihr Zurücktreten dann immer noch merkwürdig und wenn die nördliche Herkunft der Schotter nicht durch verschiedene andere Gründe wahrscheinlich gemacht würde, könnte sie deshalb bezweifelt werden. Das Fehlen nordischen Materials weist darauf hin, daß der Transport aus

[1]) Zimmermann, Mitteilungen d. Nordb. Exkursionsklubs, 1903, IV. Diluviale Ablagerungen in der Umgebung von Leipa.

dem Granitgebiete vor der Vereisung stattfand. Dennoch muß nicht allen Schotterbildungen ein präglaziales Alter zugeschrieben werden. Einem direkten Zusammenhange mit dem Granitgebiet entstammen die Lagerstätten I. *a* und *c*. Sie enthalten auch die weniger widerstandsfähigen nördlichen Komponenten in ungewöhnlich großer Menge, können sie daher nicht aus aufgearbeiteten älteren Schotterlagern empfangen haben. Dasselbe gilt wahrscheinlich auch für II, wenngleich hier diese Komponenten schon mehr zurücktreten. Für III endlich würde zur Erklärung wohl auch die Annahme genügen, daß das spärliche Fremdmaterial aus aufgearbeiteten alten Schottern stammt, weshalb diese Schotter durchaus nicht präglazial zu sein brauchen. Jedenfalls bleibt aber die Stellung von III gegen II zweifelhaft

Zieht man die Schotterbildungen im benachbarten Sachsen zum Vergleich heran [1]), so fällt das verschiedene Alter und die Ausdehnung von Schotterbildungen mit nordischem Material, also glazialen und postglazialen Alters auf. Es wäre schwer vorstellbar, daß während der Zeit, in der sich dort so ausgedehnte Ablagerungen bildeten, nicht auch in unserem Gebiete Schotter zur Entstehung gelangt sein sollten. Anderseits wird das Fehlen oder Zurücktreten präglazialer Schotter im Granitgebiete durch deren weitgehende Aufarbeitung durch das Landeis erklärlich und die Bedingungen für die Schotterbildung waren in unmittelbarer Nähe des Eises auch günstiger als in unserem Gebiete, das doch schon weiter abliegt und zudem keine Schmelzwässer empfing.

Die Schotter bestehen durchweg aus Geröllen und Geschieben von sehr wechselndem, vielfach Kopfgröße übersteigendem Umfang. Depots von Geschieben gleichmäßiger, geringer Größe, von Kiesen und Sanden ohne größere Bestandteile kommen nicht vor. Die Wasserläufe, denen die Schotter entstammen, dürften in Bezug auf Gefälle und Wasserführung von den heutigen Bachläufen nicht wesentlich verschieden gewesen sein. Geringe Höhenunterschiede anscheinend zusammengehöriger Ablagerungen weisen vielleicht auf ein mehr ausgeglichenes Gefälle bei II und III. Besonders die unter II genannten sind auf sogenannten Abtragungsebenen entstanden, die sich Wasserläufe mit geringem Gefälle schaffen. So erklärt sich die ebene Oberfläche des Teich- und Schäferberges bei Kunnersdorf, die schon von weitem durch ihr geradliniges Profil auffällt.

Als jüngstes Glied der Diluvialzeit ist der Lößlehm anzusehen. Die heutigen Landschaftformen des engeren Gebietes waren im wesentlichen fertiggestellt, als er zur Entwicklung gelangte. Er bedeckt daher auch vielfach die Schotterlager, und diese selbst oder ihre verstreuten oder herabgekrochenen Reste bilden sein Liegendes. Diese Verhältnisse kann man z. B. in Pohls Ziegelei an der Straße nach Bürgstein beobachten. Die Lößlehmproben aus Pohls Ziegelei erwiesen sich als völlig kalkfrei und etwas kompakter als Löß aus der Gegend von Prag, trotzdem aber mit deutlicher Röhrchenstruktur. Er war demnach während oder nach seiner Bildung einem regenreichen Klima ausgesetzt.

---

[1]) Geol. Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Bl. 87, 107.

Vorträge.

Dr. Karl Hinterlechner. Über Schollenbewegungen am südöstlichen Rande der böhmischen Masse.

Der Vortragende ging von der petrographisch-tektonischen Analysis des kristallinen Gebietes im Bereiche des Kartenblattes Ybbs (Zone 13, Kol. XII) aus. Die zahlreichen tektonischen Linien (1. Donau-, 2. Melk-, 3. Erlauf-, 4. Ybbsbruch und eine ganze Gruppe weiterer Störungen) wurden mit äquivalenten Phänomenen aus den benachbarten Nordalpen verglichen. Die Ursache für ihre Anlage wurde als gemeinsam deduziert, woraus sich der Einfluß einer alpinen Faltung auf den Südrand der böhmischen Masse ableiten ließ.

Betreffs des Ostrandes wurde unter anderem auf den Parallelismus folgender Linien hingewiesen: 1. mitteleuropäische Wasserscheide (auf der Strecke vom Quellgebiete der March bis zu jenem der Lužnitz); 2. Jurassische Inselberge inklusive Waschberg, Strecke Stockerau—Waschberg—(etwa)Nikolsburg; 3. Ostrand der böhmischen Masse zwischen Krems und Brünn; 4. alpinkarpathisches Faltungssystem auf der Strecke Leithagebirge—westlicher Rand der Westbeskiden, und 5. ein Bruchsystem, das den Ostrand der böhmischen Masse begleitet und vom südlichen Ende der Boskowitzer Furche in der Richtung auf den Melker Bruch verlauft. — Betreffs der einzelnen dieser Punkte wurde unter anderem folgendes vertreten. Die mitteleuropäische Wasserscheide wurde auf der bezüglichen Strecke als eine sehr junge Gebirgsbildung, und zwar als Schollenhebung, deduziert. Als ein analoges Phänomen ist die Faltung der Auspitzer Mergel etc. an den Juraklippen gedeutet worden. Das Perm von Zöbing, ebenso jenes von Mislitz, dann das Kulm zwischen Hosterlitz, Nispitz und Kodau sowie das Devon von Rausenbruck und jenes von Kodau und Nispitz wurden als Reste aufgefaßt, die in einem komplizierten Graben-Bruchsystem liegen. Mit einigen der gegenständlichen Störungslinien wurden auch gewisse Eruptionen in Zusammenhang gebracht. Aus der Gesetzmäßigkeit der Anlage der fünf voranstehend speziell angeführten tektonischen Linien wurde auf ein System gesetzmäßig wirkender Kräfte geschlossen. Das bezügliche System kann übrigens durch eine einzige Kraft ersetzt gedacht werden. Auf jeden Fall besteht indessen zwischen der Anlage dieser Linien und zwischen einer oder auch mehreren Phasen der alpinkarpathischen Faltung ein kausaler Zusammenhang.

Aus diesen Prämissen wurden die Schlüsse gezogen, daß sich 1. die allgemein vertretene Ansicht von der absoluten Starrheit der böhmischen Masse zumindest als übertrieben erweist und 2. daß ihr Rand in S und O unter dem dynamischen Einflusse einer alpinkarpathischen Faltung stand.

Anschließend daran wurde die Frage aufgeworfen, wie sich diese Erkenntnisse zu der von Franz E. Suess vertretenen Fenstertheorie (Thaya- und Schwarzawakuppel) verhalten, und es wurde gezeigt, daß sich der Maßstab, wie man ihn östlich und westlich vom Moravikum

vorfindet, auch für dieses anwenden läßt. Die Kuppeln wurden als Grabenbrüche, die Fenster als sigmoidal verbogene Schollen gedeutet. Darauf führte den Vortragenden einerseits der sigmoidale Grundzug in der Tektonik des Moldanubikums an seiner Grenze gegen das Moravikum und gewisse Experimente Daubrées.

Das Einsinken des Moravikums unter das Moldanubikum wurde mit dem primären Vorhandensein des Grenzglimmerschiefers erklärt [1]. Die Fenstertheorie faßt den Glimmerschiefer bekanntlich als Folge der Bewegung auf. Nach Ansicht des Vortragenden wäre dagegen dieser Schiefer ein Element, das die Bewegung zwar nicht direkt verursacht, wohl aber begünstigt oder zumindest mitbeeinflußt hat. Gleithorizont, wegen seinen besonderen physikalischen Eigenschaften (Schieferung).

Speziell im Hinblick auf die Schwarzawakuppel wurde das Vorhandensein von wirklichen Transversalverschiebungen konstatiert, die bei der Anlage des ganzen Systems eine gewisse Rolle gespielt haben.

Eine ausführliche Arbeit über den Vortragsgegenstand wird unter einem ähnlichen Titel wie dieser Bericht in einem der nächsten Hefte unseres Jahrbuches erscheinen.

Hermann Vetters. Mitteilungen aus dem tertiären Hügellande unter dem Manhartsberge.

Der Vortragende teilte einige Ergebnisse der Exkursionen mit, welche er durch einige Jahre hindurch — in letzter Zeit im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt — zu dem Zwecke unternahm, die künstlichen, gelegentlichen Aufschlüsse dieses wenig bekannten und sehr mangelhaft aufgeschlossenen Gebietes zu studieren.

Bei diesen Exkursionen und Aufsammlungen wurde er vielfach von den Hörern seines Geologiekurses am Wiener Volksheim unterstützt. Besonders hat Fräulein E. Anders viele neue Fundorte entdeckt und ihm mitgeteilt. Da erst eine jahrelange derartige Arbeit ein halbwegs vollständiges Bild über die Verbreitung der verschiedenen Formationsstufen ergeben wird, kann dieser Mitteilung nur der Wert vorläufiger Mitteilungen zukommen, welche die verschiedenen Fragen, die sich aufrollen, mehr andeuten als beantworten sollen.

1. In einer früheren, in dieser Zeitschrift gemachten Mitteilung [2] wurde die Vermutung ausgesprochen, daß die sogenannten Grunder Schichten in einem großen Teile dieses Gebietes eher eine lokale Fazies der ganzen zweiten Mediterranstufe als eine selbständige untere Stufe dieser Abteilung darstellen dürften. Dafür sprechen einige neue Beobachtungen.

So treten am Südfuße des Zahlberges oberhalb des Schlosses von Niederleis Leithakalk und marines Konglomerat unter Verhältnissen auf, welche auf einen innigen Verband mit den „Grunder“

[1]) Vgl. das Referat des Autors dieser Zeilen über die Waldviertelarbeit Prof. Beckes und seiner Mitarbeiter in dieser Nummer.

[2]) Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuße der Leiserberge. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, S. 140.

Tegeln und Sanden von Niederleis deuten. Das Leithakalkvorkommen, welches zuerst E. Anders[1]) auffand, steht in dem tiefsten Steinbruch gerade oberhalb der großen Serpentine der Straße Niederleis—Gnadendorf an. Über dem stark zerklüfteten und aufgelösten Tithonkalk der Leiserberge lagert hier zunächst eine 1—2 *m* mächtige Lage blätterigen bläulichgrauen Tegels, der stellenweise eine dünne Sandsteinbank enthält und darüber eine Breccie von aufgearbeitetem Jurakalk (2 *m*), der oben eine 10 *cm* starke Lithothamnienkalkbank aufruht[2]). Darüber folgt wieder 80 *cm* grauer Tegel mit Jurakalkbrocken. Im Leithakalk konnten *Ostrea crassissima*-Stücke, *Pecten latissimus Brocc.*, *Spondylus sp.*, *Venus multilamella Lam.*, *Glycimeris Menardii Desh.*, Balanentrümmer und andere Formen des Leithakalkes der zweiten Mediterranstufe gefunden werden.

Die höheren Steinbrüche sind im tithonen Ernstbrunner Kalk angelegt, der im nächsthöheren Bruch noch Konglomerat von diesem Kalk und Tegel trägt.

Ein zweites Vorkommen von Leithakalk bildet die kleine Kuppe über der erwähnten großen Straßenserpentine. Der Lithothamnienkalk fällt hier flach (20°) gegen NO ein, enthält faustgroße Gerölle von Ernstbrunner Kalk. Einem Stück saßen noch Balanusschalen auf. Gelbliche tegelig-sandige Zwischenlagen vermitteln den Übergang zu den lockeren Sandsteinen mit dünnen Tegelzwischenlagen, welche ganz flach östlich fallend in der Sandgrube östlich neben der Straße anstehen.

An der Südseite des Hügels steht an der Straße ein grobes Konglomerat, gebildet aus faustgroßen Jurakalkgeröllen, an, welches Abdrücke von marinen Bivalven enthält. Von diesen konnten *Tapes vetula Bast.* und die schärfer gekielte Varietät *subcarinata Schaffer* und *Lutraria oblonga Chem.* annähernd bestimmt werden. Beides Formen der ersten und zweiten Mediterranstufe.

Der Graben neben der Straße an der Lehne des flachen Hügels ist ganz in die weichen tegeligen Sande eingeschnitten. Nur an der Oberkante ist eine lockerere Bank gerundeter, von Bohrmuscheln und Vioia angefressener Jurakalkgerölle und größerer, weniger gerundeter Lithothamnienkalkstücke, die letzten Ausläufer des kleinen Leithakalkvorkommens der Kuppe, aufgeschlossen. Diese Bank verliert sich allmählich zwischen den tegeligen Sanden, die mit den Sanden unterhalb der Straßenserpentine in unmittelbarer Fortsetzung stehen. Hier findet man in den Weingärten bereits vielfach Fossilien der Grunder Mischfauna.

Eine Liste dieser Fauna ist bereits auf Grund des im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum befindlichen Materials und den Fundortsangaben von M. Hoernes, R. Hoernes und Auinger in der oben zitierten Arbeit[3]) gegeben worden. Der Muschelberg von Nodendorf bildet die unmittelbare Fortsetzung dieses Vorkommens.

---

[1]) H. Vetters und E. Anders, Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf. Mitteil. d. naturw. Vereines an der Universität Wien, X, 1912, S. 3.

[2]) Ein Stück Jurakalk zeigt Fußplatten von Balanen und aufgewachsenen Serpularöhren.

[3]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, S. 152.

Wohlabgerollte, von Bohrmuscheln und Vioia zernagte Jurakalkgerölle sind auch hier in den Weingärten in großer Zahl zu finden.

Wir haben somit hier am Fuße des Zahlberges die deutlichen Spuren eines alten Strandes vor uns, der bei 360—380 *m* Seehöhe gelegen war. Die Strandablagerungen haben nur geringe Breite und Mächtigkeit und verlieren sich bald in die sandig-tegeligen Ablagegerungen der „Grunder Schichten", welche flach von der Klippe der Leiserberge (Buschberges) nach O und S abfallen [1]. Letztere Fallrichtung sieht man in der kleinen Sandgrube rechts neben dem Feldwege der von der Mühle (bei 269 *m*) nach NW führt. In der etwas höher gelegenen Sandgrube links lagert über den grauen Sanden noch 3 *m* Tegel mit Jurakalkgeröllen. Zahlreiche, nach SO geneigte Absitzer zerteilen den Schichtkomplex.

2. Ein ähnliches Verhalten zeigt auch der Leithakalk am Gipfel des plateauförmigen Buchberges bei Mailberg.

Vorausgeschickt sei, daß die Verbreitung des Leithakalkes eine viel geringere ist als die geologische Karte von Lipold und Prinzinger angibt. Nach dieser ist das ganze Buchbergplateau samt dem Steinberg, Haidberg und Galgenberg von einer zusammenhängenden Leithakalkdecke gebildet. In Wirklichkeit bildet der Leithakalk nur einzelne beschränkte Schollen, während der Sockel des Berges aus sandigen und Tegelschichten besteht [2]. So trifft man am ganzen Wege von Mailberg nach Immendorf bis zu 365 *m* Höhe keinen Leithakalk, erst nahe dem Gipfel, 416 *m*, steht er an und bei zirka 380 *m* Höhe ist er in einem Steinbruche aufgeschlossen.

In diesem kleinen Bruche sieht man am Westende den Leithakalk reich an Steinkernen und Abdrücken in 1—1$^1/_2$ *m* starken Bänken mit Tegellagen von 10—20 *cm* wechsellagern und über dieser zirka 4 *m* mächtigen Serie noch 3 *m* Tegel mit dünnen Leithakalkbänken. Die Kalkbänke neigen sich flach (25°) gegen OSO und gegen W werden die Tegelzwischenlagen dünner, bis sie schließlich auskeilen. Im großen ganzen also das Bild eines mit den Tegeln des Bergsockels verzahnten Lithothamnienriffes.

Das Alter der sandig-tegeligen Schichten konnte hier noch nicht genau festgestellt werden. Bei den Preßhäusern oberhalb Immendorf sind zwar Fossilreste zu finden, doch gelang es noch nicht, eine genügend große Zahl gut bestimmbarer Formen zu finden, um zu entscheiden, ob es jüngere oder wie es der Verfasser für wahrscheinlich hält. Die gleichen Schichten sind, die seinerzeit bei Guntersdorf und Grund die typische Grunder Fauna geliefert haben.

Heute sind diese alten Fundstätten der Grunder Fauna nicht aufgeschlossen, doch bietet die kleine Sandgrube bei Wullersdorf am

---

[1]) Neuere Exkursionen, über die später mehr berichtet werden soll, haben gezeigt, daß sich in ganz ähnlicher Weise die Leithakalke des Muschelberges und des Steinberges bei Voitelsbrunn mit den Sanden des Kienberges und Mergeln von Steinabrunn verzahnen, deren Fauna nach A. Rzehak ebenfalls mit der Grunder Fauna gewisse Ähnlichkeit zeigen.

[2]) Schon früher beobachteten dies bei gelegentlichen Begehungen die Herren Chefgeologen G. Geyer und G. v. Bukowski, ohne aber eine diesbezüglich schriftliche Mitteilung zu machen.

Wege zum Raffelhof einen guten Aufschluß in hellen Sanden mit *Venus marginata Hoern.*, *Turritella turris Bast.*, *Crepidula cochlearis Bast. u. a. F.* der Grunder Fauna.

3. Was die sonstige Verbreitung der Grunder Schichten betrifft, haben die neuen Aufsammmlungen die schon früher von F. X. Schaffer und dem Verfasser geäußerte Ansicht bestätigt, daß die ganze Korneuburger Senke zwischen dem Teiritzberg und Ernstbrunn von ihnen erfüllt wird. Außer den schon mehrfach in der Literatur genannten Fundorten Gebmanns, Groß-Rußbach, Weinsteig, Karnabrunn, Ebersdorf und Stetten liegen nun auch Fossilien von Kleinebersdorf, Wetzleinsdorf, Hetzmannsdorf, Obergänserndorf und Rickersdorf vor.

Bei Kleinebersdorf wurde *Mytilus Haidingeri Hoern.* auf den Äckern südlich desOrtes,westlich derStraße gefunden. *Turritella terebralis, Lam. var. gradata Schaffer*, *Helix* und Austernscherben in den gelben Sanden der Grube am Hausberg (287 *m*) am südöstlichen Ortsende. Bei Wetzleinsdorf am Wege nach Naglern hinter den Kellern stehen feine gelbliche Sande mit Sandsteinbänkchen und Bivalvenabdrücken, etwas höher Tegel mit *Nerita picta Fèr.*, *Cerithium nodosoplicatum Hoern.*, an. In der Sandgrube an der Bahnschlinge bei Hetzmannsdorf trifft man feine Sande mit *Helix* und *Nerita picta Fér.* und darüber Kies mit Quarz, Kalk und Flyschgerölle an. *Nerita picta Fér.* findet man ferner zusammen mit kleinen Cerithien und abgerollten Austernstücken in den gelblichen Tegeln in Obergänserndorf bei den Kellern am Wege nach Niederhollabrunn, darüber liegt etwas Kies und Löß. Eine reichere Fauna lieferten die beiden Ziegeleien bei Rickersdorf am Wege zum Dahaberg. Die erste Ziegelei (Harma) gewährt einen guten Aufschluß in blauen Tegeln, die zirka 8—9 *m* aufgeschlossen sind und flach 15° nach S einfallen, kleine Fossilnester und oben eine Bank von abgestoßenen *Ostrea crassissima*-Schalen enthalten.

Im westlichen oberen Planum ist eine SSO—NNO streichende, 60° S20W geneigte Bruchfläche aufgeschlossen, an der der südwestliche Flügel 3 *m* abgesunken ist. Über dem Tegel lagern hier noch zirka 1 *m* graugelbliche Sande, 4 *m* Tegel und wieder Sand. Weitere parallele Staffelbrüche scheinen noch gegen die Westwand zu vorhanden zu sein, waren jedoch nicht deutlich aufgeschlossen.

Im Tegel war neben den *Ostrea crassissima*-Schalen zu finden:

Cerithium bidentatum Defr. var. fusiforme Schaffer
(= *Cer. lignitarum aut.*)
Cerithium mitrale Eichw. (= *Cer. pictum aut.*)
Turritella terebralis Lam. var. gradata Schaffer
Turritella bicarinata Eichw.
Murex crassilabiatus Hilber
Melanopsis impressa Krauss var. montregalensis Sacco.
Nerita picta Fér.
Helix sp.

Im Hohlweg unterhalb des Ziegelofens stehen unter lößartigen Sanden (4 *m*) graue sandige Tegel mit

Cerithium nodosoplicatum Hoern.
Cerithium rubiginosum Eichw.
Turritella terebralis Lam. var. gradata Schaffer
Nerita picta Fér.
Cardium sp.
Buccinum sp. und
Ostrea-Scherben an.

Weiter am Wege nach dem zweiten Ziegelofen wurden gefunden:

Turritella terebralis Lam. var. gradata Schaffer
Turritella bicarinata Eichw.
Cerithium papaveraceum Bast. var. Grundensis Sacco
Cerithium sp.
Natica millepunctata Lam.
Melanopsis impressa Kraus var. montregalensis Sacco
(= *Mel. aquensis aut.*).
Arca sp.
Ostrea crassissima Lam.

Die vollständigsten Aufschlüsse bietet der Teiritzberg bei Stetten.

Hier stehen, scheinbar das tiefste sichtbare Schichtglied bildend, am Südostfuße des Berges an der Landesbahn in einer kleinen Sandgrube schräggeschichtete graue, wenig tonige Sande an, welche 20° gegen WNW einfallen. Außer kleinen Schottertaschen enthalten sie einzelne Lager voll Fossilgrus. Erkennbar waren darin:

Buccinum sp.
Natica helicina Brocc.
Cerithium sp.
Pyrula rusticola Bast.
Lucina Dujardini Desh.
Leda sp.
Ostrea (Scherben).

Eine kleine Terrasse bildend, bedecken am Hügel (173 *m*) diese Sande grobe Quarzschotter, in denen Wirbeltierreste (Rippen, die nicht näher bestimmbar waren und ein plumpgebauter *Astragalus*, wahrscheinlich von *Rhinoceros*) zu finden waren.

Darüber erhebt sich der eigentliche Berg, an dessen Ostseite zwei größere Ziegeleien angelegt sind, welche Tegel und tegelige Sande mit einzelnen Bänken von *Ostrea crassissima*-Schalen und anderen Grunder Fossilien aufschließen. Das generelle Schichtfallen ist gegen W gerichtet. Ihre genaue Schichtfolge und die Fossilien hat bereits F. X. Schaffer[1]) beschrieben.

Einen neuen Aufschluß gewährte ein von der Höhe über der westlichen Wand der Landesziegelei gegen die Tresdorferstraße gerichteter und flach westlich geneigter, grabenartiger, bis 3 *m* tiefer

[1]) F. X. Schaffer, Geolog. Untersuchungen in der Gegend von Korneuburg. Verh. d. k. k. geolog. R.-A. 1907. Führer für Exkursionen ins inneralp. Wiener Becken, 2. Teil, Berlin 1908, S. 6ff.

Einschnitt (wahrscheinlich eine Werkbahntrasse), welcher die im Hangenden der Landesziegelei befindlichen Schichten aufschließt [1]). Das Schichtfallen ist anhaltend 20° W. Nacheinander folgen gegen oben: sandiger Tegel, Tegel 2 *m*, sandiger Tegel 1 *m*, Sand 1·5 *m*, sandiger Tegel 1·5 *m*, Tegel 3·5 *m*, etwas Schotter, Sand 5 *m*, Tegel 2 *m*. Also dieselben Schichten wie in der Ziegelei. Die Tegelbänke enthalten besonders im Hangenden und Liegenden große Schalen von *Ostrea crassissima Lam.* und Trümmer von *Mytilus Haidingeri Hoern.* Andere Fossilien sind selten zu beobachten.

Die groben Quarz- und Urgebirgsschotter des Plateaus lagern in unregelmäßigen Taschen mit 1—1·5 *m* Mächtigkeit auf. Die Terrasse entspricht der Höhe nach der Terrasse der Stockerauer Anhöhe, welche als älterer Deckenschotter angesprochen wird [2]).

In den Grunder Schichten sind in diesem Aufschlusse keinerlei Störungen zu beobachten gewesen. Sie scheinen sich unter die Sande zu senken, welche westlich der Straße an der Südlehne des Berges in einigen Sandgruben aufgeschlossen sind. Diese hellen, feinkörnigen, glimmerreichen Sande zeigen vielfach Diagonalschichtung und sind nur in den oberen Partien der 6—8 *m* aufgeschlossenen Wände leicht gestaucht, sonst flach gelagert mit unmerklicher Westneigung. Sie enthalten:

Cerithium bidentatum Eichw. var. fusiformis Schaffer.
Cerithium nodosoplicatum Hoern.
Melanopsis clava Krauss var. montregalensis Sacco
Nerita picta Fèr.
Helix cf. Sartetti Boissey (= *H. Turonensis Hoern.*)
Cardium sp. (kleine Formen)
Ostrea (Scherben)

Die Grunder Schichten scheinen somit nach oben in eine ausgesprochene Seichtwasserbildung überzugehen.

Damit steht in Übereinstimmung, daß in der kleinen Tegelgrube südlich von Tresdorf in den gleichfalls flach WNW geneigten blauen Tegeln nur dünne Schalen von *Helix* gefunden werden konnten. Ob dies Verhalten für die ganze Korneuburger Senke gilt, kann nach bisherigen Beobachtungen noch nicht gesagt werden. Auch spielen gegen den Westrand zu, wie uns die Ziegelei von Rickersdorf gezeigt hat, Brüche eine Rolle.

4. In der früher genannten Mitteilung über die Grunder Schichten am Ostfuße der Leiserberge wurde auch die Vermutung ausgesprochen, daß die sarmatischen Schichten nicht ins Gebiet westlich der Leiserberge eingedrungen sind und daß das Vorkommen von Cerithienschichten bei Oberhollabrunn, welche E. Sueß erwähnt [3]), eine ceri-

---

[1]) Diese sind nach Schaffer von unten nach oben sandiger bräunlicher und grauer Tegel, 2 *m* fetter blauer Tegel, 3 *m* sandiger bräunlicher Tegel mit Lignitschmitzen, $^{1}/_{2}$ *m* *Ostrea*-Bank, blauer bis bräunlicher fetter Tegel, dunkler Tegel mit sandigen Lagen, übergehend in reschen gelben Sand, zusammen 15 *m*.

[2]) Hassinger, Geomorphol. Studien im inneralp. Wiener Becken etc. Pencks Geograph. Abh. VIII, 3, 1905.

[3]) Untersuchungen über den Charakter der österr. Tertiärabl. II. Sitzungsb. d. Akad. d. W. Mat.-nat. Kl. 1866, S. 222 (5).

thienreiche Fazies der Grunder Schichten darstelle. Dafür scheint zu sprechen, daß ich an der Straße nach Aspersdorf gleich bei der ersten Biegung im gelben tegeligen Sand neben vielen Stücken von *Cerithium mitrale Eichw.* auch *Turritella turris Bast.* fand und daß E. Anders in denselben Sanden beim Abdecker am Wege nach Mariatal *Helix turonensis Desh.* fand.

Neu ist ein Vorkommen, von dem es ebenfalls noch nicht mit Sicherheit zu sagen ist, ob es sich um richtige sarmatische Schichten handle, bei Klein-Stetteldorf an der Straße nach Wieselsfeld vor der Brücke über den vom Kühberg herabkommenden Graben. Hier stehen Tegel mit viel Fossilgrus, *Cerithium mitrale Eichw.* und kleinen Cardien an.

Etwas höher, jenseits des Grabens findet man im Hohlweg in gelbverwitterten Tegeln zahlreiche Stücke von *Melanopsis impressa* und *Melanopsis Bouei.* Es ist dies nach dem von E. Sueß angegebenen Vorkommen bei Ziersdorf [1]) der westlichste bekannt gewordene Fundpunkt von pontischen Schichten.

5. Einige weitere Beobachtungen konnten über die Zusammensetzung der großen Schottermassen gemacht werden, welche sich im O von Oberhollabrunn ausbreiten und deren Gliederung eine der interessantesten Fragen zu werden scheint. Im NO von Oberhollabrunn läßt sich in der Gegend des Göllersbachknies eine deutlich verfolgbare tiefere Schotterterrasse unterscheiden. Sie bildet den langgestreckten Prauzberg zwischen Hötzmannsdorf, Aspersdorf, Klein-Stetteldorf und Aschendorf. Sie steigt von 240 *m* flach gegen O bis 270 *m* an. In gleicher Höhe ist sie am Westabhang des Reisberges bei Aspersdorf, dann zwischen Oberhollabrunn und Mariatal zu erkennen [2]).

Ihre Schotterdecke ist wenig mächtig und wird fast ausschließlich von nuß- bis eigroßen, gelblich gefärbten Quarzschottern gebildet.

Ein anderer fremdartiger Schotter liegt am Gipfel des Reisberges (288 *m*) bei Aspersdorf. Hier findet man Quarzgerölle weitaus seltener gegenüber Geröllen von flyschähnlichem, grauem, mergeligem, sandigem Kalk und Flyschsandstein. Daneben liegen am Gipfel einzelne sehr große Gerölle von Flyschmergel, rotem Kalk, Quarzit, etwas Granit und gerollte Stücke einer Kalkbreccie mit grauen eckigen Kalktrümmern in rotem Kalkbindemittel, die Gosaubreccien am ähnlichsten ist. Jedenfalls haben diese Geröllstücke ausgesprochen **alpinen Habitus.**

Man muß bei diesen Geröllen an die Schotter denken, welche am Bisamberg bei der ehemaligen Zementfabrik unterhalb des Magdalenenhofes (270 *m*) anstehen, in denen seinerzeit ein Stück Liassandstein mit *Amaltheus spinatus Burg.* gefunden wurde [3]).

---

[1]) Untersuchungen über den Charakter der österreich. Tertiärabl. I. Teil. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. 54. Bd. 1. 1866, S. 50. Sep.

[2]) Eine Fortsetzung nach O ist an den Hügeln südlich von Eggendorf, Altenmarkt und Enzersdorf zu suchen.

[3]) H. Keller, Juragestein am Bisamberg, Annal. nat. Hofmuseum, VI. Bd., Notizen, S. 91.

Am Wege vom Reisberg nach Wieselsfeld befindet sich eine Schottergrube, welche nußgroße Schotter aufschließt, unter denen neben Quarz-, Flysch-, graue und rote Kalkgerölle vorkommen, Flysch aber vorwiegt.

Diese Reisbergschotter scheinen die Reste einer weitaus älteren Schotterdecke zu sein, die ihr Material zum großen Teil aus den Alpen bezog; zu einer Zeit also, wo die Donaufurche noch nicht bestand [1]).

Vielleicht geben die nordöstlich von Wieselsfeld tiefer anstehenden Congerienschichten einen Anhaltspunkt für ihr Alter.

Auch unter den Schottern am Reisberg und Latschenberg nördlich von Eggendorf finden sich sehr viele Flyschgerölle neben Leithakalk. Vielleicht ist dies eine Fortsetzung unserer Reisbergschotter.

Eine Verfolgung gegen S ist nicht gelungen. In den Schottern des Schwarzwaldes und Ernstbrunnerwaldes glaube ich, muß man eine jüngere Aufschüttung erblicken. Bei einer Durchquerung des Schwarzwaldes von Magersdorf nach Porrau und des Silberbergwaldes nach Ringendorf findet man nur mäßiggroße (meist haselnuß- bis nußgroße) Quarzschotter mit spärlichen grauen Sandgeröllen mit Zwischenlagen von grauen, schräggeschichteten Sanden. In der Schottergrube bei 362 *m* am Silberberg sind neben den Quarzgeröllen auch vereinzelte kleine flyschähnliche Sandsteine, Gneis- und Hornsteine und Gerölle von weißem Ernstbrunner Kalk zu finden, welche also schon Anzeichen eines (im Gegensatz zur früheren generellen Transportrichtung von NW) rückläufigen OW-Transports. Eine Querung des Ernstbrunnerwaldes von Enzersdorf im Tale nach Merkersdorf zeigt beim Kreuz vor der Straßenabzweigung nach Herzogbierbaum in einer Schottergrube kleine Quarzschotter mit schräggeschichteten Sandlagen und einzelnen Konglomeratbänken, dann weiter auf den terrassenartigen Flächen stets nur Quarzschotter im lehmigen Boden.

Dieser jüngere Aufschüttungskegel hat vielleicht die früher ausgedehnte Decke mit den fremdartigen (zum Teil alpinem) Elementen aufgearbeitet und verschüttet.

Von Höbersdorf und Geitzendorf an südwärts finden wir dann die von Hassinger beschriebenen pliocänen und pleistocänen Donauterrassen.

6. Die Schotterablagerungen bei Mistelbach konnten noch wenig studiert werden. Ihr unterpliocänes (pontisches) Alter ist durch die Säugetierfunde (*Dinotherium giganteum Aceratherium incisivum Mastodon longirostre*) bereits festgestellt [2]). Damit stimmt die in der Schottergrube hinter dem Siechenhause sowie weiter östlich gefundene Konchylienfauna überein, welche in ziemlich stark abgerolltem Zustande mediterrane sarmatische und pontische Formen aufweist, wie:

---

[1]) Auf diese Schotter bezieht sich wahrscheinlich die von E. Sueß gemachte Angabe über das Vorkommen erratischer Schotter bei Wieselfeld unweit Oberhollabrunns. Boden der Stadt Wien, S. 74.

[2]) Vgl. G. Schlesinger, Studien über die Stammesgeschichte der Proboscidier. Jahrb. d. k. k. geol. R-A. 52. Bd. 1912, S. 93. Daselbst ältere Literatur.

Ostrea sp.
Turritella turris Bast.
Pecten sp.
Dentalium Badense Partsch
Pyrula condita Brug.
Natica transgrediens Schff. var. elata Schff.
Cerithium bidentatum Defr. var. abbreviata Schff.
Cerithium mitrale Eichw.
Cerithium rubiginosum Eichw.
Congeria Partschi Cžjžek
Melanopsis impressa Krauss var. montregalensis Sacco.

Die Schotter enthalten neben den vorwiegenden Quarzgeröllen ziemlich viel dunklen Kalk, Hornstein, Flyschsandstein und auch ziemlich viel Ernstbrunner Kalk, entsprechend ihrer Herkunft von NW und über die Leiserberge her.

7. Eine weitere interessante Frage, die noch ihrer Lösung harrt, ist die nach dem Zusammenhang der im östlichen Weinviertel nicht seltenen Mineralquellen mit dem Gebirgsbau. Wir kennen die zwei Eisenquellen von Pyrawarth, die Eisenquelle von Ladendorf, dann kalte Schwefelquellen, die alle ziemlich stark nach Schwefelwasserstoff riechen: zwei ungefaßte Quellen in den sarmatischen Schichten bei St. Ulrich (nördlich der Zaya), eine in Poysdorf, welche trotz ihres starken Geschmacks nach H_2S als Trinkwasser benutzt wird, in Grunder Schichten und die Quellen im Bade Voitelsbrunn, welche in mediterranen Schichten entspringen. Knett[1]) hat in einer vor mehreren Jahren erschienenen Notiz diese Quellen als Fortsetzung der Wiener Thermenlinie, und zwar die Quellen Poisdorf, Voitelsbrunn, Tscheitsch und Buchlau (die nördliche Wiener Thermenlinie und Marsgebirgslinie) als die unmittelbare streichende Fortsetzung, die Quellen Pyrawarth, Hauskirchen, St. Ulrich, Egbell (in Ungarn) als eine Abzweigung derselben angesprochen. Ihre Entstehung wurde auf thermale und solfatarische Äußerungen längs tiefgehender Spalten im Sinne der Ansicht von E. Suess zurückgeführt. Auch nahm Knett an, daß die Leithakalkrücken von Voitelsbrunn—Herrnbaumgarten und des Steinberges zwischen Hauskirchen und Maustrenk auf alten Grundgebirgsrücken zur Ablagerung kamen.

R. J. Schubert und O. Hakl haben in letzter Zeit betont, daß die Schwefelquellen ohne Zuhilfenahme von solfatarischen Exhalationen sich ungezwungen aus der Zersetzung von Schwefel, Sulfaten und Sulfiden erklären lassen[2]).

[1]) Vorl. Mitteilung über die Fortsetzung der Wiener Thermenlinie. Verh. d. k. k. geol. R.-A, 1901, S. 245.

[2]) R. J. Schubert, Über die Thermen und Mineralwässer Österreichs. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, S. 420. — O. Hackl, Chemischer Beitrag zur Frage der Bildung natürlicher Schwefelwässer und Säuerlinge, ebenda, pag. 380. — Die seit obigem Vortrag erschienene Mitteilung von H. v. Böckh über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung (Zeitschrift des internat. Vereines der Bohringenieure und Bohrtechniker, Wien, 1. März 1914) hat zumindest für die Schwefelquellen des Egbeller Gebietes die Bildung von H_2S-Exhalationen durch Einwirkung von Kohlenwasserstoffen auf Sulfate wahrscheinlich gemacht.

Das Vorhandensein von Störungslinien ist in diesem Gebiete sehr wahrscheinlich, und zwar sind es teils NNO—SSW-, teils quer dazu NW—SO-Störungen. Der ersteren Richtung folgen die O-Abfalle der erwähnten beiden Leithakalkrücken, der zweiten Richtung entspricht die Quellenlinie Poisdorf—St. Ulrich und Pyrawarth—Ladendorf. Auch in den größeren Jurakalkbergen (Leiserberge, Pollauerberge) sind Brüche, vorwiegend in N—S- und NO—SW-Richtung, dann auch NW—SO-Richtung zu beobachten, welche auch die einzelnen Klippen zum Teil begrenzen, beziehungsweise gliedern[1].

Es ist auffallend, daß korrespondierend südlich der verlängerten Linie St. Ulrich—Poisdorf die breite Unterbrechung zwischen den Leiserbergen einerseits und der Reihe der Pollauer-, Klein-Schweinbarter- und Falkensteinerklippen anderseits liegt mit der einzigen isolierten Staatzer Klippe.

Eine zusammenhängende Quellenlinie Pyrawarth — St. Ulrich—Egbell, glaube ich, ist nicht vorhanden. Wenn schon ein Abbruch ähnlich der Wiener Thermenlinie anzunehmen ist, so verläuft er mit ähnlichen sägezahnartigen Einsprüngen an Querbrüchen, wie auch die Thermenlinie, also über Pyrawarth, St. Ulrich—Poisdorf nach Voitelsbrunn. An der wie erwähnt selbständigen Linie Ladendorf—Pyrawarth liegt vielleicht auch die von Knett erwähnte Schwefelquelle von Ernstbrunn[2]) oder an einem Grenzbruch der Ernstbrunner Kalkklippe.

Ob es sich bei diesen Brüchen um tiefgehende Störungen handelt, kann noch nicht gesagt werden. Vor allem wird es von Wichtigkeit sein, Anhaltspunkte über das Liegende der Leithakalke zu erhalten. Lagern diese wirklich im Sinne von Knett auf Grundgebirgshorsten (Flysch) auf[3]), dann bezeichnet der Leithakalk der Kaller Heide und des Steinbergwaldes den alten Beckenrand, der durch junge Einbrüche zerstört wurde, so daß die sarmatischen Schichten weiter nach W vordringen konnten (Bullendorf, Rannersdorf usw.).

Am nördlichen Hocheck bei Voitelsbrunn tauchen nach der geologischen Karte die Flyschsandsteine unter die Neogenschichten unter und scheinen sich in der Tiefe nach S fortzusetzen. Die Leithakalke des Muschelberges wie die bei Bischofswarth scheinen jedoch auf den mediterranen Sanden und Tegeln zu lagern. Es muß daher die Frage noch offen bleiben, ob die beiden Leithakalkrücken und die sie begleitenden Schwefelquellen den alten Beckenrand bezeichnen oder vielleicht im Becken selbst gebildete Riffe darstellen.

Für manche praktische Fragen, wie zum Beispiel Erbohrung auf Trink- und Nutzwasser, wäre es von Bedeutung, darüber sichere Anhaltspunkte zu bekommen.

---

[1]) Lange N-S Störungen sind besonders in den Pollauer Bergen zu sehen. Eine landschaftlich sehr auffallende Bruchlinie streicht parallel dem Ostrande des Tafelberges, bildet unter anderem die Westwand unter der Ruine Rosenstein und scheint sich im Ostabbruch des Turoldberges einerseits, in der Westwand der Klausen zwischen Maydenberg und Kesselberg andererseits fortzusetzen. Die Ostwand der Klausen entspricht einem parallelen Bruch. Letztere Brüche erwähnt schon O. Abel in seinem Aufnahmsberichte vom Jahre 1899, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., S. 376.

[2]) J. Knett, Neue Erdbebenlinien Niederösterreichs. Verh. R.-A. 1901, S. 269.

[3]) Für das Leithakalkriff bei Mailberg könnte analogisch ein inselartiger Sockel kristalliner Gesteine vermutet werden.

Literaturnotizen.

F. Becke, A. Himmelbauer, F. Reinhold und R. Görgey. Das niederösterreichische Waldviertel. Mit einer geologisch-petrographischen Karte, einem Titelbild und sechs Figuren im Text. Herausgegeben von der Wiener mineralogischen Gesellschaft 1913; Tschermak's Min. petr. Mitteilungen 32. Band, 1913. Alfred Hölder, Wien.

33 Jahre sind vergangen, seit F. Becke (1881) seine in vielfacher Beziehung grundlegende Jugendarbeit „Die Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels" veröffentlichte. Welch eine Fülle von Arbeitsleistung auf dem Gebiete der kristallinen Schiefer gerade in diese Epoche fällt, ist in Fachkreisen hinlänglich bekannt. Ideenverbindungen, an die man sich zu jener Zeit kaum gut heranwagte, sind heute förmlich geologisch-petrographische Selbstverständlichkeiten. Daß sich dies auch in der Auffassung eines wissenschaftlichen Führers vom Range F. Beckes erkennen lassen muß, ist nur natürlich. Eine Unzahl von Aufklärungen ist ja eben von ihm ausgegangen. Infolgedessen glaubt Referent vermuten zu dürfen, daß F. Becke das Bedürfnis fühlte, seiner ersten Arbeit über das Waldviertel eine Art „Nachwort" folgen zu lassen. Becke bezeichnet die neue Publikation als Gelegenheitsschrift. Sie ist indessen viel mehr!

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in vier Abschnitte. Im ersten nimmt F. Becke selbst zum ganzen Gebiete, das die beiliegende Karte darstellt, im allgemeinen sowie in mancher besonderen Hinsicht Stellung (pag. 1—33). Zuerst trennt er nämlich die sogenannte moravische von der moldanubischen Zone. Die erstere wird ganz kurz abgetan. In Einzelheiten läßt er sich hier nicht ein. Bei der moldanubischen Zone wird einleitend sein früherer „unterer Gneis" mit Vorbehalt als Granitgneis, der „mittlere Gneis" als Schiefergneis und der seinerzeitige „zentrale Gneis" als Granitgneis angesprochen. Im weiteren wird das Auftreten und die Ausbildung des Orthogneises mit seinen Unterabteilungen (Gföhlergneis, Granitgneis und Granulit) zur Sprache gebracht.

In der Gruppe der Paragneise unterscheidet er dann: *a)* die Schiefergneise, die ungefähr dem Schuppengneis der Waldviertelarbeit entsprechen; *b)* die Glimmerschiefer; *c)* Amphibolite und *d)* Olivinfels und Eklogit. Es folgen dann Angaben über die Lagerungsverhältnisse und über das Verhältnis von Gföhlergneis zum Schiefergneis.

Betreffs der Einzelheiten verweise ich im allgemeinen auf das Original selbst. Herausgegriffen seien nur paar wichtigere Angaben. Im Gebiete westlich vom Gföhlergneis ist Glimmerschiefer fast unbekannt; im O tritt er dagegen zwar auf, allein nirgends nahe am erstgenannten. Ob deshalb Unterschiede der Metamorphose oder der stratigraphischen Stellung anzunehmen wären, wird in Schwebe belassen. Auf Grund der Analysenresultate (4. Abschnitt von R. Görgey) unterscheiden sich nach Becke typischer Schiefergneis und Glimmerschiefer in ganz bestimmter Weise. Eine Erkenntnis, die aus folgendem Grunde sehr beachtenswert ist.

Franz E. Suess hat bekanntlich in seiner kürzlich erschienenen Arbeit „Die moravischen Fenster" seine randliche Glimmerschieferzone in der Weise interpretiert, daß er selbe vom hangenden Schiefergneis ableitete. Infolge geotektonischer Vorgänge seien diese Grenzglimmerschiefer bei der angeblichen Überschiebung der moldanubischen Masse über die angeblichen moravischen „Antiklinalen" durch eine Art Diaphthorese aus den moldanubischen Gneisen entstanden. Entspräche diese Suesssche Annahme den Tatsachen, dann müßte chemische Gleichheit vorhanden sein. Wegen der von niemand geringerem als von Becke konstatierten chemischen Ungleichheit beider Gesteine und „da nun nicht selten Schiefergneis und Glimmerschiefer in Bänken alternieren", deshalb „dürften" auch nach Becke für das Auftreten der genannten verschiedenen Felsarten „Unterschiede in der primären Zusammensetzung des Sediments maßgebend sein".

Den Angaben über die Resultate A. Himmelbauers (2. Abschnitt der ganzen Arbeit) vorgreifend, soll übrigens gleich hier bemerkt werden, daß der

Übergang zwischen Gneis und Glimmerschiefer im N überhaupt ein — unvermittelter — ist.

Aus der ganz klaren Sprache Beckes folgt deshalb unanfechtbar, daß die Überschiebungs- oder Fenstertheorie Franz E. Suess' in chemisch-petrographischer Hinsicht im Hinblick auf die überaus wichtige Rolle der Grenzglimmerschiefer — noch gar nicht bewiesen ist. Dabei darf indessen ausdrücklich betont werden, daß Becke und seine Mitarbeiter absolut sicher von keiner vorgefaßten Meinung ausgegangen sind, die Franz Suess nicht entspräche.

Bezüglich der Amphibolite unterscheidet Becke (zunächst) östlich von der großen Gföhlergneismasse drei räumlich getrennte Gruppen, und zwar: I. Gabbro und Amphibolit vom Loisberg, II. Gabbro-Amphibolit von Rehberg und III. einen körnigstreifigen Amphibolitzug von Schiltern (= Dioritschiefer der Waldviertelarbeit).

In chemischer Hinsicht sind die bisher genannten drei Gruppen gabbroider Abstammung. Dabei ist es hochinteressant, daß der Mineralbestand und die Struktur in einem gewissen Verhältnis zur Entfernung vom Gföhlergneis (also zu einem gepreßten Granit) stehen.

Die vierte Gruppe wird von einem Diallag-Amphibolit gebildet, der bis jetzt ausschließlich in Begleitung des Granulits des Kamptales bekannt ist. Von den anderen Amphiboliten unterscheidet er sich durch Mineralbestand, Struktur und auch durch seinen Chemismus. Gabbroid ist indessen der letztere trotz dem Zurücktreten des Kalkgehaltes und der großen Menge an Eisenoxyden (Erz) auch hier.

Als fünfte und letzte Gruppe wird ein Kalkamphibolittypus abgetrennt, der mit den vier ersten nicht verwandt sein soll. Seine Rolle ist noch in mancher Hinsicht ungeklärt.

Olivinfels und daraus hervorgegangene Serpentine sind im ganzen Waldviertel verbreitet. Von besonderem Interesse ist es jedoch, daß der Granulit und der Gföhlergneis Olivinfelse zu regelmäßigen Begleitern haben.

Die Lagerungsverhältnisse sind im ganzen Territorium im allgemeinen muldenförmig. Der im großen und ganzen schwebend liegende Gföhlergneis bildet den Kern der vermeintlichen Synklinale. Im W fallen die Schiefer in östlicher und im O davon in westlicher Richtung unter denselben ein. In dieser Hinsicht drängen sich dem Referenten sehr verschiedene Fragen auf. Könnte nicht vielleicht der Schiefergneis zu beiden Seiten des Gföhlergneises zwei kompliziert in vielfache Falten gelegte Mulden mit diversen Störungen und der Gföhlergneis eine Art Kern einer dazwischenliegenden Antiklinale vorstellen? Die Gneise des O-Flügels wären dann im W vielleicht nicht als „unter dem Gföhlergneis wieder auftauchend" aufzufassen.

Sehr wichtig scheint die Tatsache zu sein, „daß die Durchaderung" der Schiefer mit aplitisch-pegmatitischen Gebilden „nicht in einem Akt erfolgte, daß sie sich wiederholte", d. h. daß selbe eine gewisse Zeit dauerte. Was nämlich bei der ersten Eruption eventuell noch nicht metamorphosiert wurde (z. B. nachträgliche Brüche von älteren Apliten in Kalken), das kann in dem Falle gelegentlich eines späteren Nachschubes geschehen sein.

Im zweiten Abschnitt bespricht A. Himmelbauer die kristallinen Schiefer zwischen dem mittleren Kremstale und der Horner Bucht. Ein Teil von diesen wird durch die nördliche Partie des Gföhlergneises und durch einen Granulit repräsentiert, der andere durch die verschiedenen Gneise, Amphibolite und durch einen Granitgneis. Analog wie der Gföhlergneis, so soll auch der Granulit eine Synklinale bilden, an die sich die restlichen Gebilde konform anschmiegen. Betreffs der Tektonik drängen sich dem Referenten namentlich im Hinblick auf dieses Territorium noch einige interessante Fragen auf.

Die vorhandenen Kersantite bringt der Autor in Beziehung mit dem westlichen Granitmassiv, da er meint, daß selbe wegen ihrer unregelmäßigen Verteilung nicht in genetischem Zusammenhange mit den Orthogneisen seines eigenen Territoriums stünden. Demgegenüber lehrt den Referenten die Erfahrung aus dem westlich anschließenden Gebiete folgendes. Zumindest im Bereiche des Spezialkartenblattes Ybbs treten auch noch Gesteine vom Typus des Gföhlergneises, dann Granititgneise und Granulite auf. Speziell im Gföhlergneis findet man dort

lokal sehr schön aufgeschlossene Kersantite. Zu dieser Tatsache steht die Ganggefolgschaft des groben porphyrischen Granitites des weiter westlich anschließenden Gebietes in auffallendem Gegensatze. Bei der Neuaufnahme des Ybbser Blattes fand ich dort auch nicht eine Spur eines Kersantites. Die Kersantite stünden demnach wohl entschieden mit dem Gföhlergneis in einem kausalen Zusammenhange.

Der dritte Abschnitt: „Das Gebiet östlich des Kamptales" stammt aus der Feder F. Reinholds. Der Granit von Eggenburg—Manhartsberg bildet eine Art Kern, dem sich wie ein Mantel phyllitische und quarzitische Glimmerschiefer, ein Kalkzug, Glimmerschiefer, dann der sogenannte Bittescher Gneis und eine basische Einlagerung von gneisartiger Struktur angliedern. Dieses ganze Schiefersystem fällt dann unter das sogenannte Moldanubikum ein. Die phyllitischen und quarzitischen Glimmerschiefer zeichnen sich durch einen verhältnismäßig niedrigen Grad von Kristallinität aus. Das herrschende Gestein der „moldanubischen" Zone ist der Glimmerschiefer. Sehr auffallend ist die Behauptung, daß dieser durch Zunahme von Feldspat in Schiefergneis übergehen soll. Man vergleiche diesbezüglich die Angaben des ersten und zweiten Abschnittes. — Bei Schönberg biegt der ganze Komplex der angeblich moravischen Schiefer nach NO um und schneidet an einer Verwerfung ab. Jenseits derselben tritt einerseits Rotliegendes (Zöbing) auf, und anderseits ist auch der Gföhler- und der Schiefergneis vorhanden.

Der vierte Teil (von R. Görgey umfaßt die chemischen Analysen von Waldviertelgesteinen. Unter diesem Titel wird eine Reihe von Analysen zusammengefaßt, die einerseits Gesteine und anderseits auch Minerale betreffen. Selbe sind teils vom Autor selbst durchgeführt worden, teils sind sie bereits älteren Datums, und wurden vom Autor nur mit eigenen Berechnungen ergänzt. Bezüglich der Details verweise ich hier auf die Arbeit selbst. (Dr. Karl Hinterlechner.)

Karl Diwald. Geomorphologische Wandtafeln (Fortsetzung.) Verlag A. Pichlers Witwe & Sohn, Wien 1913.

In Nr. 3 der Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1913 haben wir bereits eine Anzeige von drei Wandtafeln dieses wichtigen Lehrmittels gebracht. Da nun das ganze Unternehmen in zehn Tafeln vollendet vorliegt, so möge die Sammlung hier in ihrer Anordnung besprochen werden. Verf. gruppiert nach vier Hauptteilen: I. Das Erosionstal, II. Veränderung der Landschaft durch Erosion, III. Bau und Bild der Landschaft und IV. Der eiszeitliche Formenschatz, welche Einteilung uns allerdings im Gesamtzusammenhang etwas unklar und gezwungen erscheint. Wäre es nicht logischer gewesen, zum Beispiel erstens nach Prozessen und zweitens nach Landschaften einzuteilen? Dem Verf. scheint ja ähnliches durch Aufstellung der Gruppe II und III vorgeschwebt zu haben. Von den Wirkungen der Erosion werden die fluviatile und glaziale Formengruppe besonders illustriert; wir vermissen aber die Formengruppe der äolischen und marinen (beziehungsweise limnischen) Erosion. Es wäre gewiß zu wünschen, wenn die an sich sehr lobenswerte Sammlung in dieser Hinsicht hin erweitert würde.

Der Verf. ist bestrebt, Prozesse und Formen der fluviatilen Erosion an Beispielen aus der Wiener Umgebung zu illustrieren. Hatte Taf. 2 von Gruppe I das Erosionstal im niedrigen Mittelgebirge zur Darstellung gebracht, so soll Taf. 1 der Gruppe II am Beispiel des Flyschrückens zwischen dem Kierling- und Weidlingbachtal die Zertalung eines Höhenrückens mit den Vorgängen der Zertalung, rückschreitenden Erosion und Sattelbildung usw. erklären. Gleichfalls aus dem Wienerwald ist Taf. 2 der Gruppe III entnommen, worauf die Unabhängigkeit der Oberflächenformen vom geologischen Bau entlang des Profils vom Kahlenbergerdorf über den Leopoldsberg nach Klosterneuburg auf neun Bildern des Verf. gezeigt werden soll. Liegt hier zwar ein Schulbeispiel vor, zumal ja dieses Profil eines der bestaufgeschlossenen des Wienerwaldes ist, so leidet diese Tafel ebenso wie die früher erwähnte unter mäßiger Reproduktion. Ob nicht ein morphologisch-geologisches Profil aus unserem Karst, wo die Schichten viel zusammenhängender aufgeschlossen sind, nach sehr gut reproduzierten Photographien oder gar ein Profil des Berner Jura, aus dem sehr gute Bilder zu haben sind, mehr dem angestrebten Zweck gedient hätte? Klar tritt aber auf Diwalds Tafel die Abhängigkeit der Gehängebeschaffenheit von dem Gesteinscharakter (rote Mergel einerseits und

Inoceramenmergel- und Sandsteinzüge anderseits) in Erscheinung. Zur Erklärung der Begriffe Synklinal-, Antiklinal- und Monoklinaltal scheinen uns sowohl die geologischen Aufschließungen wie die Bildreproduktion zu unvollkommen.

Hübsch ist die Zusammenstellung von fünf Bildern verschiedener Entwicklungsstadien des Erosionstals (Klamm, Schlucht, Engtal). Als nicht passend aber erscheint dem Verf. als Beispiel eines „reifen" Tales das Bild des Rofentals bei Vent, da dadurch zu den drei Bildern des fluviatilen Formenkomplexes ein glazial ausgestaltetes Tal gesellt wird, was nur Unklarheiten hervorrufen muß. Es sollte bei einer Neuauflage dieser Tafel nicht schwer fallen, ein Beispiel eines reifen Tales mit einem breiten Talboden aus einem nicht vergletschert gewesenen Gebiet der Alpen aus der nächsten Umgebung von Wien aufzutreiben. — Vier sehr instruktive Bilder des Photoglob Zürich veranschaulichen die Zertalung des Tafellandes von Kolorado. Lehrreiche Details zeigt namentlich das Bild des Gehänges des Kañon am Abstieg zum Fluß. Der pädagogisch gut durchgearbeitete Text dazu gibt Erklärungen der ungleichmäßigen Verwitterung, der Bedingungen des Angriffs der Atmosphärilien, der verschiedenen Talbildungsmöglichkeiten im Tafelland infolge Dislokation und infolge Erosion, der Bildung von Zeugenbergen usw.

In der Gruppe IV, deren Taf. 2 (Rotmoosgletscher) schon seinerzeit besprochen wurde, erörtert Verf. auf Taf. 1 das glaziale Trogtal (Langtaler und Gr. Gurglerferner), auf Taf. 3 die glazialen Terrassen (Inntalterrassen nach A. Penck, wobei auch auf die von O. Ampferer geltend gemachten Senkungsvorgänge im Inntal aufmerksam gemacht wird) und auf Taf. 4 die Veränderungen der Oberflächenformen der Alpen durch die Eiszeit. Die Bilderauswahl ist eine recht geschickte und besonders die Taf. 4: eine Ideallandschaft der Alpen vor der Vergletscherung (Mittelgebirgsformen), während und nach derselben (mit Trögen, Karen, Karlingen, Stufentälern), nach den Angaben des Verf. von W. Sauer gemalt, muß als recht gelungen bezeichnet werden. Zum Text von Taf. 1 sei nur bemerkt, daß gerade das Bild vom Gr. Gurglerferner Anlaß geben könnte, den Begriff der Firnlinie zu formulieren, während Verf. den oberen Teil des Gletschers nur mit Neuschnee bedeckt sein läßt, ohne daß auch die höher aufragenden felsigen Kämme Neuschnee tragen und wie überzuckert erscheinen. Auf Taf. 3, Abb. 4, hat es natürlich statt Rafan Rofan zu heißen. Der alte See von Rosenheim, der das Zungenbecken des Inngletschers erfüllte, wäre, wenn er schon eingezeichnet ist, zu erklären gewesen.

Die gemachten Einwendungen mögen als gutgemeinte Ergänzungen und Verbesserungen bei einer Neuauflage dieses sehr begrüßenswerten Unternehmens aufgefaßt werden. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 3. 1914.





Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 24. Februar 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorträge.

O. Hackl. Bedeutung und Ziele der Mikrochemie.

Sowohl die theoretische als auch die praktische Bedeutung des hier zu besprechenden Gebietes ist bisher nicht genügend und teilweise überhaupt noch nicht erkannt worden; besonders handelt es sich hierbei um die qualitative anorganische Mikrochemie und mikrochemische Analyse. Die quantitative mikrochemische Analyse, welche sich nicht des Mikroskops bedient, sondern der makrochemischen quantitativen Analyse im Kleinen nachgebildet ist, hat zwar in der letzten Zeit große Fortschritte gemacht und in Anbetracht ihrer raschen Ausführbarkeit und der großen Empfindlichkeit der Mikrowagen (welche bis zu 0·000004 *mg* reicht) zu den schönsten Hoffnungen berechtigt und diese großenteils auch erfüllt; wenigstens für die Fälle, in welchen es sich um die Analyse von Substanzen handelt, welche nur in sehr kleiner Menge zur Verfügung stehen, und dort, wo es auf möglichste Zeitersparnis ankommt und doch gewichtsanalytisch gearbeitet werden soll. Für möglichst genaue Untersuchungen ist sie nicht anwendbar, denn Abweichungen bis zu einigen Zehntelprozenten lassen sich dabei noch nicht vermeiden; und für die praktischen Zwecke technischer Analysen hat sie vor allem deshalb keine Bedeutung erlangt, weil die erste Hauptbedingung hierbei, die Einwägung einer richtigen Durchschnittsprobe, bei Mengen von wenigen Milligramm Einwage nicht mit Sicherheit erfüllbar ist.

Die theoretische Bedeutung der qualitativen Mikrochemie besteht darin, daß beim mikroskopischen Verfolgen der Reaktionen Unterschiede sichtbar werden, welche makroskopisch meistens gänzlich verborgen bleiben; dadurch wird sie zu einem der wichtigsten Entscheidungsmittel im Kampf um die Ionentheorie. Und ihre prak-

tische Bedeutung erhält sie hauptsächlich dadurch, daß sie ein geradezu unschätzbares Hilfsmittel bei qualitativen und besonders auch quantitativen makrochemischen Analysen ist.

Bei der näheren Ausführung des ersten dieser beiden Punkte muß vor allem darauf hingewiesen werden, daß die drei Forscher, welche dieses Gebiet hauptsächlich bearbeitet haben, nämlich Behrens, Haushofer und Schoorl, ganz übereinstimmend nicht nur allgemein die großen Einflüsse von Nebenbestandteilen auf die Reaktionen wiederholt betonen, sondern auch bei der Besprechung der speziellen Reaktionen die bisher festgestellten Einflüsse (des „Milieus“, wie sich Schoorl sehr treffend ausdrückt) anführen. So schreibt zum Beispiel Schoorl in seinen „Beiträgen“ über das As_2O_3, daß dieses aus seinen rein wässerigen Lösungen nicht kristallisiere, auch nicht durch HCl- oder $NaNO_3$-Zusatz, wohl aber durch HNO_3-Zusatz zum Kristallisieren gebracht werde, daß es also merkwürdigerweise gerade auf die Kombination des H- und NO_3-Ions ankomme. Dieser Satz muß jeden Sachkenner stutzig machen, denn er enthält in ionentheoretischer Darstellung eine behauptete Tatsache, die entschiedenst gegen die Ionentheorie sprechen würde; denn diese lehrt ja, daß Ionen, welche nicht direkt an der betreffenden Reaktion beteiligt sind, auf diese auch keinen Einfluß haben und daß es nur auf die Einzelionen und nicht auf deren Kombinationen ankomme[1]). Ich habe deshalb unter anderem auch gerade die mikrochemische Kristallisation des As_2O_3 eingehend untersucht und bin dabei zu dem Resultat gekommen, daß es zwar nicht richtig ist, daß es gerade auf die Kombination $H+NO_3$ (freie Salpetersäure) ankomme, daß aber sogenannte Einzelionen welche nach bisheriger Auffassung gar nicht an der betreffenden Reaktion beteiligt sind, und besonders auch Kombinationen, und nicht nur solche von „Ionen“ (gebundenen Elementen und Radikalen), sondern auch von Salzen von viel größerem Einfluß sind als auch der radikalste Gegner der Ionentheorie vermuten würde. Von den ausgeführten hierhergehörigen Versuchen mit Salz-, Salpeter-, Schwefelsäure, Chloriden, Nitraten und Sulfaten, einzeln und in über 70 verschiedenen Kombinationen zu zweien, seien hier einige der einfacheren und wichtigsten mitgeteilt:

Übereinstimmend mit Schoorls Angaben fand ich, daß wässerige As_2O_3-Lösung allein keine As_2O_3-Kristalle gibt, auch daß HNO_3-Zusatz zu guter Kristallisation führt, HCl- oder $NaNO_3$-Zusatz jedoch nicht. H_2SO_4 gibt aber eine noch viel bessere Kristallisation als HNO_3, die Oktaëder messen 10—20 μ, sind also durchschnittlich doppelt so groß als die unter ähnlichen Bedingungen mit HNO_3 erhaltenen und besonders rein ausgebildet. $HCl+H_2SO_4$ geben keine Kristallisation, $HNO_3+H_2SO_4$ Oktaëder bis 30 μ, HNO_3+HCl verzerrte Kristalle bis zu 50 μ.

Einige weitere Versuche in dieser Richtung werden durch vergleichende Betrachtung sehr interessant:

---

[1]) Siehe hierüber meine Arbeit „Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie“, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, 4. Heft.

As_2O_3+		
KNO_3+HCl . .	keine	As_2O_3-Kristallisation
KNO_3+HNO_3 .	gute	
KNO_3+HCl . .	keine	
$NaNO_3+HCl$.	gute	
$NaCl+HNO_3$ . .	keine	
$NaNO_3+HCl$ . .	gute	

Besonders lehrreich ist die letzte Zusammenstellung, denn nach der Ionentheorie wäre eine Lösung von $NaNO_3+HCl$ vollständig gleich (auch in bezug auf ihre Wirkungen) einer Lösung, welche die entsprechenden Mengen $NaCl$ und HNO_3 enthält; denn in beiden Fällen sind nach dieser Lehre die gleichen Mengen *H*-, *Na*-, *Cl*- und NO_3-Ionen vorhanden. Speziell diese letztere Tatsache hat aber auch noch eine andere Bedeutung; sie ist nämlich eine Andeutung zur Lösung eines Problems, an dem bisher so vergeblich gearbeitet wurde, daß die Ionentheorie behauptete, die Lösung sei unmöglich. Es handelt sich dabei um die Bestimmung, wie die einzelnen Bestandteile einer gemischten Salzlösung miteinander zu Salzen verbunden sind; eine Frage, die allgemein für analytische und technische Probleme und im besonderen für die Mineralwässerchemie und -Analyse von großer Wichtigkeit ist. Es ist nun aber nicht unwahrscheinlich, daß ähnlich wie bei diesem angeführten letzten Fall zum Beispiel auch eine Lösung von $NaCl$ und $MgSO_4$ auf eine bestimmte Reaktion einen anderen Einfluß ausübt als eine Lösung von Na_2SO_4 und $MgCl_2$ und daß somit wenigstens für einige der wichtigsten Fälle und die Hauptbestandteile unter Berücksichtigung der quantitativen Verhältnisse eine Entscheidung möglich ist. Dazu müßte freilich dieses Gebiet in solchen Beziehungen viel eingehender erforscht werden als es bisher geschehen ist, und ich behalte mir vor, speziell in dieser Richtung zu arbeiten.

Ausgesprochen praktische Bedeutung hat die Mikrochemie für die qualitative Analyse durch die verhältnismäßig einfache und sehr sichere Identifizierung der Niederschläge und zur Untersuchung von Fällungen und Substanzen, deren Menge so gering ist, daß sie makrochemisch nicht weiter verarbeitet werden können. Auch für den sicheren Nachweis von äußerst geringen Spuren wird die Mikrochemie, besonders bei weiterer Ausbildung für spezielle Fälle, die besten Dienste leisten und damit auch für die Systematik der Mineralogie von Bedeutung werden. Besonders wichtig ist sie aber auch für die quantitative makrochemische Analyse, obwohl sie hierbei noch äußerst wenig angewendet wird; über die Vollständigkeit einer Fällung oder Trennung, die Reinheit eines Niederschlags und ähnliches kann man hierdurch in vielen Fällen sehr rasch zu einem völlig sicheren Resultat kommen und die hierzu nötige Substanzmenge ist so gering, daß sie das quantitative Resultat nicht schädigt. Schließlich werden auch der Petrographie für die Unterscheidung mancher Gemengteile sichere Anhaltspunkte geboten werden können, wenn die Erforschung

des Verhaltens der Kombinationen der Substanzen einigermaßen weiter gediehen ist.

Die Verfolgung dieser verschiedenartigen Einflüsse, besonders auf die Form der Kristalle, stößt bei manchen Reaktionen auf das Hindernis, daß die entstehenden Kristalle sehr klein sind, und da wäre es von großem Vorteil, mit bedeutend stärkeren Vergrößerungen arbeiten zu können als auch die modernsten Konstruktionen unserer gebräuchlichen Mikroskope liefern; das wäre auch deshalb sehr günstig, weil man dann manche Reaktion in der mikrochemischen Analyse anwenden könnte, welche bisher wegen der Kleinheit der entstehenden Kristalle nicht benützt werden konnte. Es ist mir gelungen, eine Konstruktion ausfindig zu machen, welche in noch primitiver Zusammenstellung Linearvergrößerungen bis 1:10.000 gibt, und zwar ohne Anwendung von besonderen Vorrichtungen für künstliche Beleuchtung [1]) oder Immersionsobjektiven, welche bei mikrochemischen Untersuchungen ohnedies nicht verwendbar sind, weil man meistens nicht mit Deckgläsern arbeiten kann und auch zum Schutz der Objektive auf einen möglichst großen Objektabstand Bedacht nehmen muß. Sie besteht im wesentlichen darin, daß man zwei Mikroskope übereinander anordnet, so daß das zweite das Bild, welches vom ersten geliefert wird, noch einmal vergrößert. Diese Vorrichtung hat sich bei meinen Arbeiten praktisch aufs beste bewährt. Unter anderem habe ich an mikrochemischen Kristallen des Chlorsilbers, die ich bei Chlorammonüberschuß aus ammoniakalischer Lösung in ganz abnormaler Form von drei-, vier-, sechs- und mehrstrahligen Sternen erhielt, gefunden, daß die normale Form der Drei- und Vierecke, wenigstens in vielen Fällen, nicht eine einfache, sondern eine zusammengesetzte sekundäre ist, die durch Verwachsung der „abnormalen" entsteht; ich habe nämlich solche drei- und vierstrahlige Sterne manchmal sogar bei schwacher Vergrößerung zusammenwachsen gesehen (zu Drei- und Vierecken) und auch an sehr kleinen Vierecken mit meiner Mikroskopzusammenstellung deutlich die rechtwinklig gekreuzten Mittelstreifen (parallel zu den Seiten) gesehen, welche die Entstehung verrieten.

Bruno Sander. Studienreisen im Grundgebirge Finnlands.

Bei den Studien des Verfassers an alpinem Kristallin in tektonischer Fazies (L. 8—10) war mehrfach auf den Wert hinzuweisen, welcher einem Vergleich der durch nordische Fachgenossen geschilderten kristallinen Areale mit alpinem Kristallin für manche Fragen zukäme.

Unter den im folgenden behandelten Fragen stand an erster Stelle die Frage, wie weit die alpinen Schiefer tektonische Fazies seien. Hierzu war die Kenntnis und der Vergleich größerer kristalliner Gebiete ohne tektonische Teilbewegung im Kleingefüge zu wünschen, und hiefür schien Finnland das Beste.

---

[1]) Im zerstreuten Tageslicht kann man bis zirka 1:6000 gehen, für noch stärkere Vergrößerung genügt ein Auer- oder Graetzinbrenner, so wie er zur Beleuchtung des Raumes angebracht ist, als Lichtquelle.

Als ich Herrn Direktor Sederholm meine Fragestellung vorlegte, hatte er die Güte, mir einen Reiseplan zu machen. Seiner Freundlichkeit habe ich in erster Linie diese Reise zu verdanken, welche fachlich und außerfachlich meine Erwartungen übertraf. Es geht nicht an, hier allen Dank auszusprechen, den ich für eine ausnahmslose Förderung meiner Reisen in Finnland zu sagen hätte. Herrn Dr. B. Frosterus verdanke ich die Bekanntschaft mit den Herren, deren freundliche und lehrreiche Führung mir eine gute Ausführung der mir von Herrn Direktor Sederholm empfohlenen Reisen und noch anderer ermöglichte. Diesen meinen Führern in ihrem Land und Volk sage ich auch hier meinen besonderen Dank, den Herren: Assistent Magister Pentti Eskola, Magister W. Wilkmann, Dozent Dr. V. Hackmann und Dozent Dr. Wahl.

Die Direktion der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien hat mein Vorhaben, das finnische Kristallin zum Vergleich mit dem alpinen Kristallin meiner Aufnahmeblätter zu bringen, durch Zuwendung einer Reisesubvention von 500 K aus der Urban Schlönbach-Stiftung und durch Befürwortung meines Reiseurlaubs gefördert, wofür hier mein ergebenster Dank gesagt sei.

Es kann nicht die Absicht sein, über die finnischen Gebiete, deren genaues Studium durch die finnischen Fachgenossen nichts anderes wünschen läßt, mehr zu sagen, als was sich eben gerade aus dem Rückblick auf alpine Gebiete ergibt. In diesem Sinne sind die folgenden Überlegungen gemeint und ausgewählt.

1. Kristallisationsschieferung und Abbildungskristallisation. Undurchbewegtes Kristallin.

(Tammerfors, Mauri, Lavia.)

In früheren Arbeiten gelangte ich ausgehend von Gefügestudien und mehreren in dieser Sache unternommenen Bereisungen in den Ostalpen zu einigen allgemeineren Annahmen. Solche sind, daß eine sehr große Zahl alpiner Gesteine und die Mehrzahl alpiner Schiefer ihr Gepräge durch Teilbewegungen im Gefüge erhielten, welche sich auf („korrelate") tektonische Bewegungen beziehen lassen; daß namentlich das alpine Kristallin in diesem Sinne tektonische Fazies sei und daß derartige Gesteine (mit oder ohne Kataklase) vielfach nicht weniger Differentialbewegungen bergen als die Mylonite, welche die Tektoniker zuerst beachteten. Vielfach wird das Gefüge solcher Gesteine und ihr Verhältnis zu einer Tektonik von da aus verständlich, es wird möglich, die Beziehungen von tektonischen Phasen und Kristallisationsphasen zu analysieren und in manchen Fällen (so z. B. im Altkristallin der Alpen oder des Waldviertels) gilt es geradezu, ausgehend von solchen Zeichen der Gefügebewegung erst zu fragen nach ihrer Summation, nach der zu ihnen gehörigen Tektonik.

Anderseits wurde angenommen, daß die Schieferung gewöhnlich Weiterbildung einer schon vorhandenen Struktur sei nach dem Prinzip der Ausarbeitung der „*s*-Flächen" kleinster Schub- und Zugwiderstände. Sind solche *s*-Flächen einmal da, so gibt es wenige geologische Einflüsse, welche sie auslöschen; fast alle arbeiten an ihrer Ausarbeitung

oder Abbildung, so z. B. die Differentialbewegung in *s* bei fast beliebiger Deformation und die von Spannungen unabhängige Abbildungskristallisation, während welcher sich ebenfalls die Schiefrigkeit steigern kann aus dem einzigen Grunde, daß die Zirkulation von Lösung in *s* leichter ist als quer zu *s*.

Ferner nahm ich an, daß die Schieferung kristalliner Schiefer sehr oft nicht nur in letzter Linie auf schon gerichtete Keime zurückgehe, sondern gänzlich, und so als Abbildungskristallisation z. B. von Sedimentgefüge nicht als Kristallisationsschieferung zu betrachten sei.

Um nun zu einer besseren Beurteilung der in früheren Arbeiten aufgestellten Kriterien für tektonische Fazies, der regionalen Bedeutung solcher Gesteine und der zwei zuletzt genannten Prinzipien (Ausarbeitung und Abbildungskristallisation) zu kommen, wurde in Finnland eine Reihe von Gebieten besucht, welche dank der Vorarbeit nordischer Fachkollegen hierin besondere Belehrung versprachen. Im großen traten mir in Finnland namentlich die tektonischen Fazies mit präkristalliner (d. h. vor Abschluß der letzten kristallinen Mobilisation erfolgten) Teilbewegung im Gefüge in lehrreichen Gegensatz zu Gesteinen gleichen Kristallisationsgrades aber ohne solche Durchbewegung. Beiderlei Gesteine sind namentlich durch Sederholm beschrieben. Unter anderem fand Sederholm in seiner sehr bekannten Beschreibung einer archäischen Sedimentformation im südwestlichen Finnland, daß das kristalline Zement mancher Konglomerate vollkommen kristallinen Schiefern gleiche (L. 1, pag. 49 ff. u. a.), ferner, daß oft die feinsten Details sedimentärer Strukturen erhalten sind. Nach diesen Beobachtungen stand zu erwarten, daß in den betreffenden Gebieten die gefügegestaltende Rolle der Teilbewegungen im Gesteinsgefüge eben durch ihre Ausschaltung deutlicher werde als in Gebieten fast ausnahmsloser Durchbewegung des Kristallinen (alpine, moravische, moldanubische Schiefer). Es bestand nicht die Absicht, an dem Streit über die Existenz des Dynamometamorphismus teilzunehmen, sondern der Plan, nichtdurchbewegte und durchbewegte Schiefer an den Kennzeichen zu unterscheiden, welche namentlich für letztere in früheren Arbeiten (L. 8) ausführlicher besprochen worden waren. Die bereits früher ausgesprochene Meinung, daß es die Zeichen der Durchbewegung sind, welche bald so, bald so gedeutet (unabhängig vom Kristallisationsgrad) der einen Gruppe von Gesteinen ihr „Tektonit“-gepräge geben, habe ich in Finnland ebenso bestätigt gefunden, wie jene andere Meinung, daß die Kristallisation ganz unabhängig von Teilbewegungen und Spannungen nur als Weiterbildung und Abbildung schon geregelten Gefüges zu Typen führe, welche sehr vielfach als unter bestimmten Spannungen ausgeprägt gelten, so z. B. als Beckesche Kristallisationsschieferung, d. h. kristalline Anpassung an gerichtete Normalspannungen.

Der Name Phyllit, sofern er, wie z. B. bei Grubenmann, nur einen Typus der Kristallisation nach Grad und Art bezeichnet, bringt die überaus großen Unterschiede zwischen einem durchbewegten Phyllit (z. B. einem Quarzphyllit oder Kalkphyllit der Alpen) und einem Phyllit der Tammerforser Gegend nicht zum Ausdruck. Schon ehe ich diese letzteren Gesteine sah, war ich mit anderen überzeugt,

daß alles Charakteristische im Groß- und Kleingefüge alpiner Phyllite, die lentikulare Blättrigkeit, der sie den Namen Phyllit verdanken und anderes, was ich an ihnen seinerzeit hervorhob (L. 8), lediglich als Zeichen ihrer Durchbewegtheit verständlich sei. Und weil diese tektonischen Fazies lithologisch so leicht kenntlich sind und ihre bloße Feststellung geologisch wichtig ist, schien sogar ein eigener Name für sie nicht überflüssig. An den ausgezeichneten Aufschlüssen des Näsijärvi bei Tammerfors zeigte sich die gänzliche lithologische Verschiedenheit der von Sederholm beschriebenen undurchbewegten „Phyllite" von alpinen: Kein Alpengeologe würde diese Gesteine gern mit demselben Namen nennen wie seine Phyllite. Und es zeigte sich ferner, daß lokal aus dem Phyllit des Näsijärvi alpiner „Phyllonit" wird, wie er in den Alpen eben Gebirge aufbaut: an solchen Stellen ist er als tektonische Fazies als „Tektonit" ein unmittelbares lithologisches Zeichen tektonischer Bewegung.

Zunächst bereiste ich unter Herrn Assistenten Eskolas Führung die Gegend von Tammerfors. Wie durch Sederholm bekannt, findet man hier an den Ufern des Näsijärvi aufgeschlossen weite Gebiete vertikalgestellter bottnischer Schiefer und Konglomerate.

Die tektonische Bewegung bei dieser Steilstellung ging im ganzen ohne Teilbewegung im Gefüge vor sich. Keine tektonischen Fazies entstanden und es blieben so fast allenthalben die feinen Sedimentärgefüge wie feinste Schichtung und Kreuzschichtung erhalten, welche Sederholm bekannt machte. Ein gutes Verständnis der Tektonik dieser Gebiete bedürfte tiefergreifende Aufschlüsse. Hier kommt nur in Betracht, daß die Bewegungen durch Verschiebung großer Elemente ohne Differentialbewegung in deren Gefüge erfolgte, also mit relativ guter Druckleitung und Ausweichmöglichkeit ohne Umschluß und Belastung, so wie z. B. in jenen Teilen der Alpen, welche durch ihre Bewegungen „en bloc" mit zentralalpiner Tektonik kontrastieren. Und noch eines gehört zu dieser Charakteristik der bottnischen Schiefer von Tammerfors. Ihre übrigens größtenteils sicher geringe kristalline Mobilisation ist ohne Zusammenhang mit tektonischen Differentialbewegungen im Gefüge, sie ist weder Ursache noch Folge solcher Differentialbewegung noch selbst eine Form tektonischer Differentialbewegung, sondern sie ist bloße Abbildungskristallisation vorgefundener sedimentärer Gefüge. Die Schieferung dieser Gesteine ist Feinschichtung. Aber erst bei höher kristallinen Typen wird es deutlich, wie sehr kristallin abgebildete Feinschichtung ununterscheidbar werden kann von „Kristallisationsschieferung", deren geologische Bedeutung eine ganz andere, nämlich die einer tektonischen Fazies ist, welche in statu nascendi einem Druck auswich.

Die Bemerkung, daß höherkristalline Feinschichtung gänzlich dem Bilde der Kristallisationsschieferung entsprechen kann, auch in Fällen, wo eine Gefügeregelung durch Normalspannungen ausgeschlossen ist, möchte ich schon jetzt, am Beginne der mikroskopischen Studien, betonen, weil sie bei der Feststellung kristallisationsschiefriger tektonischer Fazies vorsichtiger macht, als man ohne das sein müßte: Nicht alles was in der Literatur als Kristallisationsschieferung bezeichnet wird und deren mikroskopisches Bild zeigt, hat schon wegen dieses

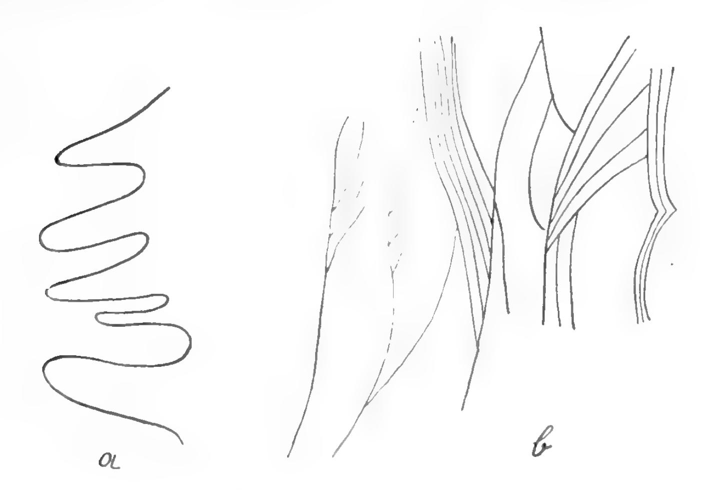
Bildes etwas mit Anpassung an Normalspannungen oder mit Schiebung in *s* zu tun. Erst bei Mitbetrachtung der Möglichkeiten der Abbildungskristallisation geregelter (z. B. durch Feinschichtung und mechanische Ausarbeitung) Keime und bei scharfer Beachtung mancher von Becke für Kristallisationsschieferung aufgestellter Kennzeichen kann man auf echte Kristallisationsschieferung und tektonische Fazies schließen. So dürfte z. B. eine lineare Regelung kaum je auf sedimentär gerichtete Keime und sicher in den meisten Fällen auf Streckung zurückgehen.

In seiner großen Arbeit über die archäischen Sedimentformationen Südwestfinnlands (pag. 235 ff.) sagt Sederholm, daß diese Sedimente durch den Einfluß der (steilstellenden) Dislokationen und der Granitintrusionen im vollen Sinne regional umgewandelt wurden. Hierbei scheint mir bezüglich des Einflusses der Dislokationen hervorzuheben, daß dieser Einfluß in Gebieten, wo sich die feinen Sedimentärstrukturen ohne verwischende Teilbewegung im Gefüge erhielten, ein vielleicht noch nicht ganz geklärter ist, jedenfalls aber ein ganz andersartiger als der der Dislokationen, bei welchen, wie in den meisten kristallinen Arealen, eine Durchbewegung des Kleingefüges korrelat zu tektonischen Bewegungen und mit wechselndem Verhältnis zur Kristallisation im Gefüge stattfand und manchmal die kristalline Mobilisation förderte. In diesen letzten Fällen könnte man von Dynamometamorphose in einem engeren Sinne sprechen, und von Dynamometamorphose im weiteren Sinne angesichts der zahlreichen Gefügemerkmale, welche nun einmal die Teilbewegung im Gefüge mit sich bringt, die oft vollkommen neuen und eigenartigen Gesteine der tektonischen Fazies erschaffend.

So spielen also die Dislokationen der bottnischen Gesteine am Näsijärvi nicht dieselbe Rolle wie die ältesten Dislokationen in den meisten kristallinen Gebieten. Man steht in gewissem Sinne in dem Lande „ohne Lagerungsstörungen von alpinem Charakter“, auf welches Heim 1888 zum Studium kristalliner Schiefer verwies (Sederholm, L. 1, pag. 243). Aber ich glaube nun, daß man im Lande der Ausnahmen steht von der großen Regel, daß kristalline Schiefer Korn für Korn durchbewegte tektonische Fazies sind. Und man lernt in solchen Gebieten nicht die typischen kristallinen Schiefer kennen, wohl aber sieht man die Ausnahme, welche das Auge für die erwähnte Regel öffnet, daß kristalline Schiefer tektonische Fazies sind, in welchen nur selten die feineren Sedimentärstrukturen von Teilbewegung unberührt blieben und so unversehrt wie bei Tammerfors. Bezüglich einer Beschreibung der Sedimentärstrukturen ist auf Sederholm zu verweisen. Meine Begehungen führten von Tammerfors am Näsijärvi-Ostufer nach Norden, von Kämmenniemi, wo ich den Kontakt der bottnischen Gesteine mit Granit ganz vom Typus alpiner „Parallelkontakte“ mit Bewegung fand, wieder zurück.

Nachdem man besonders auf den Inselchen im Näsijärvi die ganz untektonische Fazies der Konglomerate und Phyllite begegnet hat, ist man um so überraschter, bei der Villa des Herrn Architekten Federley typischen alpinen Quarzphyllit zu finden im Kontakt mit gepreßtem Granit und mit diesem tektonisch alternierend. Diese Fläche

ist nach Herrn Eskolas Auskunft schon von Sederholm als tektonische gedeutet. Wenn man nun einem Geologen an Ort und Stelle sagt, daß dieses von den typischen Näsijärvi-Phylliten so verschiedene Gestein mit Quarzlinsenbau anderwärts als herrschendes Gestein ganze Gebirge zusammensetzt, so wird dieser Geologe schon für eine verschiedene Benennung der beiden Gesteine zu haben sein. Bis Kehräjaispäännokka zeigt sodann der Phyllit zwar deutliche Schichtung, aber auch noch sichere Bewegung in *s* und Quarzknauern. Ebenso findet man noch in den graphitischen Schiefern der nächsten Landzunge gegen Tammerfors noch Umfaltung und Verflößung der lentikularen Quarzknauerlagen in *s*. Schon etwas südlich von Aionokka aber fehlen den Phylliten Differentialbewegungen bis auf primäre, noch vor der diagenetischen Versteinung erfolgte Faltung zwischen ebenen Bänken, wie man solche z. B. in den Innsbrucker Terrassensanden entwickelt findet. Angesichts des geringen Grades der Kristallisation in den Ge-



steinen vom Näsijärvi wird man noch einmal versucht, an das Vorurteil zu denken, daß die nichttektonischen Fazies wegen mangelnder Teilbewegung weniger kristallin seien. Angesichts der hochkristallinen Schiefer aber, welche die Sedimentärstrukturen nicht schlechter zeigen als die Tammerforser, fällt in Finnland dieses Vorurteil. Und man muß sich, wie die folgenden Beispiele zeigen werden, sagen, daß zwar das Zugleichvorkommen von hoher Kristallisation und Teilbewegung im Gefüge schon wegen der kristallinen „Mobilisation" des Gefüges ein sehr wahrscheinliches und überaus häufiges ist, nicht aber in dem Sinne, als hätte die Teilbewegung die Kristallisation sicher zur Folge oder umgekehrt.

In früheren Arbeiten wurde auf folgendes hingewiesen. Wenn die Gefügeflächen *s* nicht ungefähr in einer Ebene liegen, sondern in krausen Falten verlaufen oder die spitzen Winkel der Kreuzschichtung zeigen, so kann kein System von Spannungen $\perp$ *s* durchsetzen. Mit anderen Worten, eine Schieferung in der Anordnung von *a* und

b in beistehender Zeichnung kann im Falle *a* nicht als Kristallisationsschieferung nach Annahme der Form *a* entstanden sein, im Falle *b* aber läßt sich sagen, daß seine Schieferung überhaupt nie Kristallisationsschieferung, d. h. Anpassung an Normalspannungen war, sondern Abbildungskristallisation von Feinschichtung. Es wurde schon seinerzeit darauf hingewiesen, daß die nordischen Fachgenossen vieles für solche Überlegungen Brauchbare beschrieben und ich habe, hierin von Herrn Direktor Sederholm sehr gut beraten, eine Anzahl finnischer Gebiete besucht, in welchen sich die Fälle *a* und *b* mit verschiedenem Kristallisationsgrad studieren lassen. Die ersteren Fälle sind später besprochen, von den Fällen *b* soll hier die Rede sein.

Über Siuro, dessen „stark gepreßte porphyrartige Granite" (Sederholm) den lebhaft durchbewegten bis tektonisch phyllitisierten Augengneisen Mährens und der Alpen nichts nachgeben, wurde Herrn Wegelius Ansitz in Mauri erreicht. Die „Psammitschiefer" dieser Lokalität zeigen zwar ausgezeichnete Kreuzschichtung, aber etwa das Aussehen wenig kristalliner alpiner Sandsteine bis Porphyrtuffe. Sie spielen daher für die Bewertung der Kristallisationsschieferung und für die Erkenntnis kristallisierter Feinschichtung keine solche Rolle wie die unübertrefflich schönen Aufschlüsse hochkristalliner Kreuzschichtung bei Samppakoski (nächst Lavia).

Man beobachtet hier bei Välimäki Konglomerate, deren Zement ganz und gar hochkristalliner Glimmerschiefer ist. Ein gewisser Druck normal zur Schieferung hat hier stattgefunden und entsprechendes Ausweichen, wie eine leichte Schlängelung der Pegmatitgänge quer zur Schieferung beweist. Dieser Glimmerschiefer ist äußerst fein bis zu mikroskopischen heterogenen (ursprünglichen) Sandlagen geschichtet und seine Schieferung ist nichts anderes als ursprünglich feinste Schichtung, wie ich solche an gefalteten und ungefalteten Sanden des Innsbrucker Glazials u. d. M. studierte und welche in diesem Falle bis zum Glimmerschiefer kristallisierte. Daß dieses Bild eines typischen Glimmerschiefers bloß durch Feinschichtung ganz ohne Beteiligung von Druck normal auf dieselbe zustande kommen kann, so wie dies oben schon gesagt wurde, das war am besten im Walde Someronuoret zu sehen. Man kann hier lange über Glimmerschiefer mit Kreuzschichtung gehen, wie deren eine oben abgezeichnet ist. Diese Kreuzschichtungen zeigen Diskordanzen bis 45° und es handelt sich um ein im übrigen sehr homogenes Material. Es ist vollkommen unmöglich, daß Drucke normal zu den diskordanten Flächen die Schieferung erzeugt hätten, welche überall genauestens den Sedimentärstrukturen folgt, als eine bloße kristalline Abbildung derselben.

Nach den Belehrungen durch die nichtdurchbewegten Fazies verschiedensten Kristallisationsgrades in Finnland an die Arbeiten in den Alpen zurückgekehrt, erkannte ich im alpinen Kristallin, so im Altkristallin des Blattes Sterzing in Tirol, vieles als Feinschichtung, was ich (nicht allein) gewöhnlich schlechthin als kristalline Schieferung zu bezeichnen pflegte, und ich bin bestärkt in der schon früher ausgesprochenen Meinung, daß die Schieferung des alpinen und anderen Kristallins in sehr vielen Fällen trotz aller Weiterbildung durch ausarbeitende Teilbewegung in *s* und Kristalloblastese doch wesent-

lichst auf Feinschichtung zurückgeht; ja, daß die bloße Abbildungskristallisation und die Ausarbeitung durch Teilbewegung in *s* die Hauptfaktoren bei Entstehung kristalliner Schiefer sind, während das Rieckesche Prinzip für sich allein vielleicht überhaupt keine Schieferung quer zu *s* zustande bringt.

Einige Beziehungen der hier und andernorts vorgetragenen Meinungen über kristalline Schiefer zu Beckes Lehre von diesen Gesteinen (Denkschr. d. Ak. d. W., Wien, 75. Bd., I., 1913 [1903, 1904, 1906]) ergeben sich ohne weiteres aus folgendem. Becke sagt: 1. Den Vorgang der Herausbildung einer Parallelstruktur durch Auflösung und Kristallisation an der Oberfläche der Gemengteile unter dem Einfluß einer äußeren Pressung und einer zwischen ihnen vorhandenen gesättigten Lösung bezeichnen wir als Kristallisationsschieferung (pag. 39).

2. Pressung allein kann gewiß keine Kristallisationsschieferung hervorbringen (pag. 40). [Wohl aber Pressung mit gesättigter Lösung, wie sich aus dem ersten Satze ergibt.]

3. Wir glauben, daß dieser Lösungs- und Kristallisationsvorgang [Pressung mit Rieckes Prinzip] mindestens ebensoviel zur Parallelstruktur der kristallinen Schiefer beiträgt wie die mechanische Einstellung bereits vorhandener tafeliger Individuen in die Ebene senkrecht zum Druck und wie die Erscheinungen der Kataklase (pag. 38).

4. Es wäre gewiß Übertreibung eines an sich richtigen Gedankens, wenn man in dem Rieckeschen Prinzip die einzige und alleinige Quelle der Parallelstruktur kristalliner Schiefer erblicken wollte (pag. 40, denn:)

5. Sicher spielten je nach der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials, welches zum kristallinischen Schiefer verarbeitet wird, auch noch andere Umstände mit:

[*a*] die rein mechanische Einstellung flächenhafter oder länglich gestalteter Kristalle senkrecht zur Druckrichtung;

[*b*] ferner namentlich bei ursprünglich sedimentären Gesteinen die Anordnung der winzigen klastischen Glimmerschüppchen parallel der Sedimentierungsebene, welche sich dann auf die Schieferungsebene überträgt, wenn diese mit der Schichtung übereinstimmt (pag. 41).

6. Ist erst einmal eine solche aus leicht verschiebbarem und spaltbarem Glimmer bestehende Flaser gebildet, so werden auch spätere Spannungen auf ihr sich auslösen und zu ihrer Weiterentwicklung beitragen (pag. 50).

Hier wurde die zu tektonischen Bewegungen korrelate Teilbewegung in *s* und die Auffassung der meisten kristallinen Schiefer als tektonische Fazies in diesem Sinne hervorgehoben. In der Gestaltung kristalliner Schiefer wurden hier dem Prinzip der Ausarbeitung von *s* (im Sinne von L. 8) und dem Prinzip der Abbildungskristallisation (L. 8) die Hauptrollen zugewiesen nach den im durchbewegten alpinen und im undurchbewegten finnischen Kristallin gemachten Beobachtungen. Die Untersuchungen an den von den Mineralneubildungen der Tauern umschlossenen Reliktstrukturen haben nunmehr an einem großen Gesteinsmaterial mit Sicherheit ergeben, daß Feinschichtung vor Bildung von Epidot-, Quarz-, Hornblende-, Granat-, Albit-, Biotitholoblasten schon vorhanden war und daß niemals Kri-

stallisatiosschieferung quer zu diesem *s* auftritt, welches lediglich durch molekulare und nichtmolekulare Teilbewegung in *s* ausgearbeitet, kristallin abgebildet und zuweilen schon nach dem Prinzip der Zirkulationserleichterung in *s* gesteigert wird.

Das Fehlen der Schieferung in tiefen Zonen wird mit dem Fehlen gerichteter Spannungen erklärt. Es dürfte hier außerdem folgende Überlegung Platz finden: Jene Schieferungen, welche durch molekulare oder nichtmolekulare Teilbewegung in tektonischen Fazies entstehen (also auch Kristallisationsschieferung als tektonische Fazies), sind nur bei Ausweichemöglichkeit denkbar. Für die Entstehung horizontaler Schieferung kommen zwei Spannungen in Betracht:

1. der radiale (senkrechte) Druck der Schwerkraft;
2. tangentielle (horizontale) Schubspannungen;

für die Entstehung von Schieferung in nichthorizontaler Stellung:

3. tangentielle (horizontale) Normalspannungen und daraus abgelenkte Schubspannung (zwischen vertikal und horizontal).

Der Verfasser ist der Ansicht, daß die Schieferung als tektonische Fazies in erster Linie durch tangentielle Spannungen entsteht und daß hier wieder die Chancen für 3 größer sind als für 2, womit die bekannte Tatsache, daß die meisten kristallinen Schiefer nicht horizontal liegen, harmoniert.

2. Ptygmatische Faltung.

(Finnische Schären.)

Es ist seit langem bekannt, daß wir in vielen deformierten Gesteinen keine entsprechenden Gefügedeformationen vorfinden. Durch Gefügestudien läßt sich zeigen, daß in einer Reihe von derartigen deformierten Gesteinen noch nach der Deformation Kristallisation stattfand und die Spuren der Korndeformationen mehr oder weniger verwischte. In anderen Fällen wieder, in denen solche Spuren vollkommen fehlen, ist es möglich, daß eine Kristallisation oder Umkristallisation des Gefüges überhaupt erst erfolgte, nachdem die Deformation und ihre Differentialbewegungen im Gefüge zu Ende waren. Außerdem ist es aber noch möglich, daß alle Teilbewegungen im Gefüge, welche der Deformation entsprachen, als Kristallisation vor sich gingen, so daß sich während der Umformung des Ganzen keine Korndeformation, sondern eine mit der Umformung Schritt haltende und ihr entsprechende Kristallisation im Gefüge einstellte.

Wenn man nun in diesem Falle das Gewicht darauf legt, daß die der Bewegung des Ganzen entsprechende Teilbewegung im Gefüge durch Kristallisation erfolgte, so hat man den Begriff der reinen Kristallisationsbewegung. Ich würde mit Lachmann Kristallokinese sagen, wenn man diesen Begriff nicht noch mit weitergehenden besonderen hypothetischen Vorstellungen zu verknüpfen braucht. Sederholms mit Faltungsbewegungen verbundene „Kinetometamorphose" ist eben als „Metamorphose" ein engerer Begriff. An beiden Bezeichnungsweisen ist es glücklich, daß sie nicht Kräfte, sondern vor allem die Teilbewegung im Gefüge hervor-

heben, wie ich es (1911, Tschermaks Min. Mitteilungen) eingehend tat und schon 1909 (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) begann. Man kann es nur begrüßen, wenn kinetische und statische Metamorphose sowie Teilbewegung und Kristallisation begrifflich scharf unterschieden werden. Den wesentlichsten Beitrag zur Kenntnis der Vorgänge in Gesteinen, welche unter den Begriff der Kristallisationsbewegung fallen, haben bei uns Beckes Studien über Kristalloblastese gegeben.

Hier soll nun eine kurze Übersicht gemacht werden über einiges, was unter die Kristallisationsbewegungen gehört. Zunächst ist zu unterscheiden, ob sich die ganze Masse dabei in einem Zustande befindet, in welchem gerichtete Drucke und Druckleitung möglich oder unmöglich sind. Im Extrem des letzteren Falles hätten wir es mit einer flüssigen Masse zu tun, auf deren innere Bewegungen wir nur dann schließen können, wenn irgendwelche Inhomogenitäten, Schlieren z. B., durch ihre fluidale Anordnung, Verbiegung, Verschlingung usw. solche Bewegung vor der Erstarrung erraten lassen. Hierher gehören langbekannte Fluidalstrukturen der Erstarrungsgesteine. Wenn man nun vom Extrem der Bewegung in vollkommen flüssigem Zustande abgeht und die Fälle heranzieht, in welchen Deformation und Erstarrung ganz oder teilweise zugleich vor sich ging, so gelangt man zur Betrachtung von Fällen, in welchen die fortdauernde Bewegung im erstarrenden Material bereits auskristallisierte Körner deformierte, z. B. protoklastisch zerbrach, während die Kristallisation fortschreitend auch solche Lücken ohne Kataklase füllte.

Es ist geologisch möglich, daß die gradweise Fließendheit des Materials eine sozusagen primäre (wie bei erstarrenden Magmen und anderen Lösungen) oder eine sekundäre ist (z. B. Aufschmelzung, palingene Erweichung in Sederholms Sinn). Im zweiten Falle wird bei nur unvollständiger Verflüssigung die teilweise Erhaltung älterer Strukturen möglich sein.

Ferner werden sich bei unvollkommener Verflüssigung gerichtete und geleitete Spannungen zum Ausdruck bringen können. Und ferner ist in diesem Falle Gelegenheit zur Entwicklung von Kristalloblastese in Beckes Sinn gegeben.

Wir besitzen also gute Anzeichen für nur teilweise Verflüssigung, für „Erweichung“. Für die Erweichung genügt eine teilweise kristalline Mobilisation, deren verschiedene geologische Ursachen hier zunächst außeracht bleiben. Für das folgende ist hier daran zu erinnern, daß vollkommen fluidale, stetige weiche Verschlingungen, Faltungen und Knetungen ohne Kristallisation im Gefüge entstehen können, wenn während der Deformation für vollkommene Verhinderung unstetiger Ausweichmöglichkeit durch gute Umschließung, für hohen allseitigen Druck gesorgt ist. Das ist die wichtige Rolle hohen ungerichteten Druckes für das Zustandekommen fluidaler Umformungen (z. B. stetiger tektonischer Deformationen), in deren Kleingefüge wenig oder keine kristalline, sondern rupturelle Teilbewegung sichtbar wird. Daß diese Gruppe von Deformationen makroskopisch von solchen mit kristalliner Teilbewegung sich in der Regel nicht unterscheidet, wurde vom Verfasser als eine Deformationsregel

tektonischer Fazies hervorgehoben und verhindert einen kurzen Schluß von solchen Formen auf „Kristallokinese“.

Wenn es sich, beiläufig bemerkt, um die Möglichkeit der Druckleitung in Profilen handelt, eine Frage, welche durch Ampferers Studien angeregt ist, so scheint mir die kürzeste und sicherste Antwort darauf folgende, gleichviel ob es sich um große Profile oder um Dünnschliffprofile handelt. Je mehr stetige Deformation mit korrelater Teilbewegung im Gefüge vorherrscht, desto näher stand der Deformationsprozeß einem Fließen in erweichtem Zustand und desto weniger kann Druckleitung angenommen werden. Für Profile mit stetiger Tektonik, wie sie für Deckengebiete besonders häufig behauptet wurden, kommt Druckleitung nicht in Betracht, so daß gerade für diese Profile Ampferers Äußerung gegen die Möglichkeit der Druckleitung zu Recht besteht.

Hier soll nun nur von Umformungen mit ganzer oder teilweiser Erweichung durch kristalline Mobilisation des Gefüges die Rede sein und von einigen sich an die bisherige Deutung dieser Formen anschließenden Fragestellungen.

Zuerst sind die oben erwähnten Anzeichen teilweiser Fließendheit oder bloßer Erweichung ausführlicher anzuführen und ist auch an die Wichtigkeit der Deformationsgeschwindigkeit (diese habe ich schon 1909 als Faktor genannt, Verh. d. k. k. geol. R.-A.) für den fließenden oder rupturellen Verlauf einer Deformation zu erinnern.

Das beste physikalische Kriterium dafür, daß kein vollkommen flüssiger Zustand bestand, sondern nur teilweise Fließendheit, welche im folgenden Erweichung genannt wird, besteht also, wie gesagt, darin, daß in der Masse gerichtete Spannungen auftreten und weitergeleitet werden konnten. Ist dies im Gefüge nachweisbar, so erfolgte die untersuchte Bewegung nicht im flüssigen, sondern höchstens im „erweichten“ Zustand. Solche Anzeichen gerichteter Spannungen gibt es zahlreiche und es werden hier nur einige Gruppen hervorgehoben:

1. Die Gefügemerkmale, welche in Beckes Studien über Kristalloblastese für einen festen Zustand während der Kristalloblastese ins Feld geführt werden; so Kristallisationsschieferung, orientiert zu gerichteten Normalspannungen, ferner die kristalloblastischen Konturen der verwachsenden Körner im Kontrast mit den Konturen bei Auskristallisation aus flüssigem Zustand.

2. Außer dem Zusammenspiel von Kataklasen und Kristalloblastesen gibt es eine große Zahl von Zeichen dafür, daß die Deformation im nur weichen, nicht aber flüssigen Zustande erfolgte. So zum Beispiel scharfe Rupturen korrelat zur betreffenden Deformation, Linsenbau, die meisten Arten von Faltung überhaupt und besonders jene Falten durch Stauchung, deren Form nach der Mächtigkeit und dem Widerstande der gestauchten Einlage wechselt (Regel der Stauchfaltengröße, vgl. Tschermaks Mitteilungen 1911), ferner eckige Knickungen.

Eine besondere Stellung nehmen nun innerhalb der tektonischen Fazies die Adergneise und Migmatite mit ptygmatischer Faltung ein, wenn man Sederholms Bezeichnungsweise folgt. Man kann hier noch weiter gehen und aus allen durchbewegten Gesteinen eine Gruppe

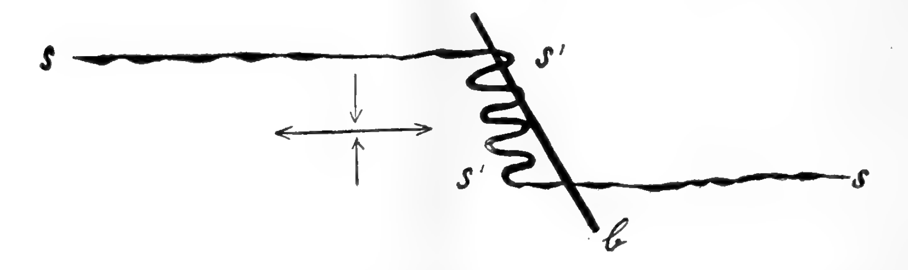
hervorheben, von welcher folgendes gilt. Diese Gesteine sind durchbewegt, wie die krauseste Faltung und Verschlingung ihrer Gefügeflächen zeigt. Dieser Durchbewegung entsprechen keine ausreichenden, im Idealfalle gar keine Zerbrechungen im Gefüge. Demnach hat die Kristallisation gleichzeitig mit der Durchbewegung oder nach derselben stattgefunden. Den Übergang vom Idealfall (von Sederholm beschriebene Pegmatite, von Lachmann beschriebene Faltungen in Steinsalz) zu den von mir als blastomylonitisch beschriebenen Typen mit verheilter Gefügezerbrechung bilden zahllose Typen, in welchen rupturelle Teilbewegung im Gefüge mit kristalloblastischer sich in verschiedener Weise begegnet, so daß es also in dieser Hinsicht keine scharfe Grenze gegen die Mylonite gibt. Zugleich zeigt sich, daß auch ein anderes Kriterium, welches von Lachmann für Salze, von Sederholm für seine Ptygmatite, von Becke für manche Faltungen im niederösterreichischen Waldviertel hervorgehoben wurde, nur in ganz extremen Fällen vollkommen gilt. Das ist die wirre Richtungslosigkeit der Falten. Über dieses Kriterium in den Salzlagern fehlt es mir an eigener Erfahrung. Was aber die Faltungen im Waldviertel und auf den finnischen Schären anlangt, so fand ich, wie weiter unten beschrieben wird, namentlich im Waldviertel diese Faltungen noch sehr gut zu größeren Bewegungen summierbar (vgl. auch Becke, Tschermaks Mitt. 1913, 26) und mit Staucherscheinungen versehen, welche eine Deformation in flüssigem Zustande nicht annehmen lassen. Und auch auf der Insel Brändö Harun fand ich vielfach eine solche Summation noch gut zu machen, ebenso in hierhergehörigen Fällen aus meinem Arbeitsgebiet in den Tiroler Zentralalpen und in den von Reinhold aus dem Waldviertel beschriebenen Fällen von gefalteten Gängen (Tschermaks Mitt. 1910, pag. 43 ff). Das ist wichtig, wenn es sich um die Bezeichnung dieser Gesteine als tektonische Fazies handelt. Für diese wurde die Summierbarkeit der Teilbewegung im Gefüge zu größeren tektonischen Bewegungen verlangt. Diese Summierbarkeit wird um so schwieriger, je mehr der Zustand während der Deformation einem flüssigen ohne Druckleitung glich. Doch scheint hier der Idealfall selten und es scheint im allgemeinen die Erkennung auch dieser eigenartigen Faltungen als Differentialbewegungen von größeren Bewegungen möglich, so daß ich solche Gesteine bis auf den extremen Fall flüssiger Bewegung ohne Druckleitung unter die tektonischen Fazies stelle. Bekanntlich gibt es hier auch geologisch alle Übergänge zu primären und palingenen Intrusiven, deren Differentialbewegungen sich in vielen Fällen (homogenes Magma) nicht mehr erkennen lassen. Immerhin aber haftet dem Idealfall der ptygmatischen Faltung und jener Salzfaltungen, auf welche Lachmann seine Hypothesen stützt, soviel Eigenartiges an, daß man nach Besichtigung dieser Vorkommen einen eigenen Namen für die Sache, wie ihn Sederholm ja gab, nur begrüßen kann.

Über solche ptygmatische Faltungen hat sich kürzlich Sederholm (L. 6, pag. 491—512) ausgesprochen. Sederholm hebt unter anderem hervor, daß die Faltung der Granitadern vor der vollständigen Erstarrung erfolgte, da man sonst an den Biegungsstellen „Druck-

schieferung und sonstige Kataklaserscheinungen finden mußte (vgl. übrigens hierzu die Beobachtungen an Faltenscharnieren, Sander, Tschermaks Min. u. petrogr. Mitt. 1911). Jedenfalls hat die Kristallisation erst nach der Faltung stattgefunden.

Die Form und Richtungslosigkeit der Faltungen deutet Sederholm als Ergebnis von gewissermaßen fluidalen Bewegungen, von Wallungen in dem von Magma durchsetzten halbflüssigen Gestein.

Sederholm sagt, daß die Bewegungen in den halbflüssigen Gesteinsmassen wohl in vielen Fällen ungefähr parallel zum allgemeinen Streichen derselben geschahen (pag. 507), aber auch (pag. 511): Nichts spricht dafür, daß ein stetiges Fließen in irgendeiner bestimmten Richtung stattfand. Das kann sehr wohl im allgemeinen gelten, jedenfalls aber läßt sich (übrigens als sichere Stütze des auch von Sederholm angenommenen Zustandes nur gradweiser Erweichung) anführen, daß man in den schönen Ptygmatitaufschlüssen von Brändö Harun etc. die Zeichen von Teilbewegung in *s* findet, zum Beispiel Linsenbau, als Merkmal eines andauernden Druckes ⊥ *s*. Ferner findet man die überaus charakteristische Schlangenlinienform der Gänge schief oder



normal zu *s* als Merkmal desselben Druckes. Alles das kann man in Gesteinen der Alpen sowohl mit als ohne Zusammenhang mit Anatexis und Imprägnation zustande kommen sehen, wie mir durch den Vergleich der nordischen Vorkommen mit Faltungen im Kristallin des Tiroler Aufnahmeblattes Sterzing-Franzensfeste bekannt ist.

Aus der wirren Regellosigkeit der ptygmatischen Faltungen auf Brändö Harun zum Beispiel läßt sich also eine Regel doch zuweilen hervorheben, welche in der Zeichnung schematisiert ist. Diese Regel besteht darin, daß die Lagergänge (*s s'*) ausgeflacht werden und als linsenförmige Inseln auseinanderwandern; das ist dieselbe Bewegung bei Druck ⊥ *s*, welche so oft zu Schieferungen führt. Und es ist ganz derselbe Druck, welcher korrelat zum Linsenbau in *s* (zur Zerrung) die Schlangenfaltung (*s' s'*) der nebeneinander quer zu *s* verlaufenden Gänge erzeugt (als Stauchung). Das Ganze ist in solchen Fällen ein harmonisches Deformationsbild aus zusammengehörigen korrelaten Bewegungen, wie man es ununterscheidbar z. B. an den Quarzgängen des Brixner Quarzphyllits beobachten kann, wo es sich um nichtmagmatische Materialien handelt.

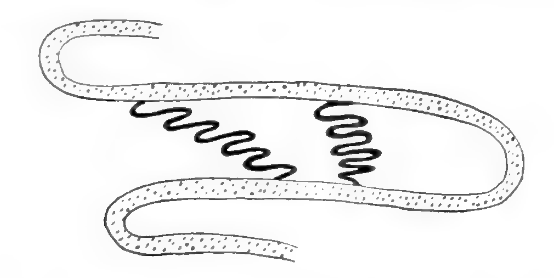
Außer in diesen manchmal sehr deutlichen und sehr oft noch ganz gut erkennbaren Fällen einer tektonisch verständlichen Regel im Faltenschaos kann man auf Brändö Harun noch ganz wie in

großen Alpenprofilen die Fälle beachten, in welchen der Inhalt einer großen Mulde bis Falte in kleinen Falten zusammengeschoben ist (vgl. die Zeichnung, welche einen mächtigeren Metabasit [punktiert] und Pegmatite [schwarz] in Granit ptygmatisch gefaltet zeigt).



Quarzgang im Quarzphyllit bei Brixen.

Die durch Sederholm bekanntgewordenen Faltungen von Brändö Harun und anderen Schären sind lehrreich, eben weil sie Gelegenheit geben zur mechanischen Analyse herrlich erschlossener



Bewegungsbilder, welche man als Deformationstypus und Abbild großer Erweichung für die Tektonik für alle Zeit im Auge behalten muß. Ein mächtiger Horizont gleichmäßig durch Injektion hauptsächlich



s gemischten Gesteins ist hier durch präkristalline Teilbewegung zu einer durch und durch bewegten tektonischen Fazies geworden mit Faltung und Linsenbau. Viele Bilder, wie das beistehende, erinnern gleichermaßen an alpine Querschnitte wie an die von Lachmann zum Vergleich mit diesen herangezogenen Salzfaltungen.

Zwei Umstände aber müssen, wie hier nebenbei bemerkt werden kann, beim Studium eines alpinen Profils Berücksichtigung finden. Einmal ist besonders darauf zu achten, daß nicht Deformationen, welche nicht korrelat sind (d. h. nicht auf dieselbe Deformationsphase beziehbar was Zeit und physikalische Bedingungen anlangt) durch ein einziges System von Deutungslinien erklärt und mißdeutet werden. Und ferner ist zu beachten, daß überhaupt mit Linien nur Bewegungsflächen darstellbar sind, nicht aber Bewegungshorizonte, welche in Gebieten mit stetiger Tektonik (in mehr oder weniger fluidal deformierten Gebieten mit korrelater Teilbewegung im Gefüge) die Hauptrolle spielen. Erst wenn es gelingt, den tektonischen Fazies im Bewegungsbild ihre Rolle zuzuweisen und ferner die verschiedenen Phasen von Metamorphismus nach Grad und Art zu unterscheiden und ihre Korrelation zu den tektonischen Phasen zu erkennen; erst dann ist ein mehrphasiges Profil erklärt, welches durch ein einziges System erklärender Linien auf jeden Fall mißdeutet würde.

In den Alpen kennen wir also mit oder ohne kristalline Mobilisation durchbewegte, den ptygmatischen Faltungen gleichende tektonische Profile. Handelt es sich um präkristalline Deformation und um granitisierte Areale, so entsprechen solche Profile (Tauern) in vieler Beziehung gänzlich den kleinen Modellen der ptygmatischen Faltungen. Die nordischen Ptygmatite aber unterscheidet eben die Kleinheit der Faltung, nach Sederholm ohne einheitlichen größeren Plan, von den alpinen „präkristallinen Gebirgen“ (L. 9). Vielleicht ist das auf höhere Erweichung der Ptygmatite und auf tatsächliches Fehlen größerer Tendenzen in der Bewegung zurückzuführen. Ich möchte aber lieber vermuten, daß sich im Laufe der Zeit auch die ptygmatischen Faltungen in ein größeres Bewegungsbild harmonisch einfügen werden, als daß man etwa lernen wird, die hier herangezogenen alpinen Falten als nichttektonische (im Sinne Lachmanns) zu bezeichnen.

Sehr oft kann man bemerken, daß nach einer Bewegungsphase mit ptygmatischer Faltung für einen lokalen Bezirk innerhalb des Ptygmatitgebietes dieser durchbewegte Bezirk wieder mit seinen gefalteten Gängen von brettartigen Gängen geschnitten wird; so daß in diesem Fall die Deformation zeitlich in die Phase der Gangbildungen fällt (vgl. Abb. oben). Damit, daß die Erweichung (und Deformation) oft eine lokale oder nicht an allen Orten im Gestein gleichzeitige war, harmoniert die Beobachtung, daß derselbe Gang einmal glatt andernorts mit randlicher Assimilation durchsetzt.

3. Tektonische Fazies.

(Orijärvi und östliches Finnland.)

Unter den Gebieten, in welchen ich finnisches Kristallin in tektonischer Fazies sah, ist hervorzuheben das Gebiet des Orijärvi südöstlich des großen Kirchdorfes Kisko. Alle Kenntnis dieses Gebietes verdanke ich der lehrreichen Führung durch seinen Bearbeiter

Herrn Pentti Eskola, dessen sorgfältige Karte und zahlreiche petrographische Ergebnisse hoffentlich recht bald als Monographie eines überaus schön entwickelten Kontakthofes an die Öffentlichkeit gelangen. Dieses Gebiet liegt im südlichsten Finnland, und zwar in dessen Westhälfte, welche hauptsächlich von Migmatiten (postbottnische Granite, präkalevische Gneise) eingenommen wird mit geringerer Beteiligung prälodogischer und präbottnischer Schiefer.

Im Gebiete von Orijärvi gelangt ein von Schieferhüllen umkleideter Granit zutage mit Parallelkontakt ohne Apophysen und Aderbildung. Diesem gehört nach Eskola der (lückenhafte) Kontakthof an, dessen Skarnbildung, Granatfelse, Andalusitschiefer und Riesenkordierite bei Orijärvi erschlossen sind. Der Granit und seine zum Teil kontaktmetamorphen Hüllen mit den Porphyren, Graphitquarziten und Kalken der Leptitformation haben sich regional verändert ohne Änderung der von Eskola für älter gehaltenen Kontakterscheinungen. Unter diesen Schiefern sind nun sehr oft unter starker Durchbewegung des Gefüges den alpinen Schiefern gleichende Typen entstanden, tektonische Fazies, welche zu dem gerade in Finnland so lehrreich ausgebildeten Kristallin ohne tektonische Teilbewegung im Gefüge in starken Gegensatz treten. Diese Gesteine sind durch tektonische Bewegung zu Typen geworden, wie ich sie im gleichen Jahre wieder in den Tauern und in den moravischen Arbeitsgebieten F. E. Suess, in Vergleich ziehen konnte. Sie stehen einmal als tektonische Fazies in ihrem Gepräge überhaupt den tektonischen Fazies „moldanubisch" und „alpin-altkristallin" einerseits, „moravisch" und „tauernkristallin" anderseits, näher als dem nichttektonischen Kristallin Finnlands. Unter den genannten zwei Gruppen tektonischer Fazies aber kommen sie nächst der zweiten zu stehen und besonders überraschend war mir die Ähnlichkeit mancher tektonischer Fazies des Kontakthofes mit Typen der unteren Tauernhülle, so der Strahlsteinschiefer auf den Halden von Orijärvi und mancher aus den Goldgruben von Ilijärvi geförderter Schiefer. Diese Gesteine unterscheidet von den vergleichbaren in der Tauernhülle Andalusit und Kordierit und man erinnert sich der zwei Hypothesen, nach welchen die Kontaktminerale im Tauernhof im Zusammenhang mit tektonischen Bewegungen ausgeblieben oder ausgelöscht worden seien. Wenn nun auch dieser im Fehlen von Kontaktmineralen bestehende sehr vage Hinweis auf tektonische Bewegungen in der Hülle gerade in Orijärvi nicht vorhanden ist, so bleibt doch einiges was einen flüchtigen Vergleich von Orijärvi mit den Tauern und den mährischen Batholiten nahelegt und einen eingehenderen vielleicht lohnen würde. Das ist vor allem das Auftreten solcher tektonischer Fazies in den Hüllen eines Granits, wie sie in den Tauern und in Mähren von mancher Seite der Überschiebung des Granits durch Decken zugeordnet werden. Und das ist ferner noch die von einem alten Monographen des Orijärvigebietes in Betracht gezogene Möglichkeit, daß die inneren Hüllen des Granits jünger seien als die äußeren, eine Möglichkeit, deren Beurteilung ich allerdings ganz den finnischen Fachgenossen überlassen muß. Vielleicht ist es auch nicht ohne Bedeutung, daß in den drei aus dem finnischen, dem alpinen und dem mährischen Kristallin hier genannten

Fällen die weitere Umgebung der Granithüllen aus Kristallin mit Zeichen von Erweichung unter Granitisation besteht. Was die Beziehungen der bei dieser Erweichung aufgetretenen präkristallinen Teilbewegung im Gefüge zur tektonischen Hauptbewegung anlangt, so scheinen in den Tauern der letzteren nicht die präkristallinen, sondern nur die diaphthoritischen Teilbewegungen zu entsprechen und von den präkristallinen trennbar zu sein.

Es erübrigt noch eine kurze Erwähnung einiger anderer in Finnland begegneter tektonischer Fazies. Zu einer genaueren Definition derselben und zum Vergleich mit alpinen ist deren eingehendere Untersuchung im Schliff erforderlich. Die meisten dieser Gesteine lernte ich unter Herrn Wilkmanns dankenswerter Führung im östlichen Finnland kennen. Vielfach handelt es sich um Gebiete, deren erste gute Kenntnis man Herrn Dr. Frosterus verdankt. Tektonische



Durchbewegter alter Gneis bei Vuonislahti.

(Scharnier bei ×).

Fazies zeigen die jatulischen Quarzite und Konglomerate bei Lehtotammenkallio (nordöstlich von Suonlaks), welche ihrerseits schon in einer früheren Schieferungsphase geschieferte Gneisstücke enthalten. Der liegende Granit zeigt sich in der Nähe der Bodenbildungen schiefrig. Auch die jatulischen Tonschiefer mit Dolomitlagen zeigen das Gepräge durchbewegter alpiner Gesteine (so zum Beispiel bei Tschokinmylly), so daß es nahe liegt, eine Bewegungs„fläche“ anzunehmen, deren Differentialbewegungen in den jatulischen tektonischen Fazies liegen. Da es übrigens in solchen, für Schiefergebiete typischen Fällen sich ganz charakteristischerweise nicht um eine Fläche handelt, sondern um eine ganze Schichtfolge, auf welche sich die Bewegung differentiell verteilt, so ist das Wort Bewegungs„fläche“ nicht mehr zulänglich und etwa durch Bewegungshorizont zu ersetzen, welche die aufgezählten tektonischen Fazies „umfaßt“.

Ausgezeichnete tektonische Fazies mit langen, in scheinbar ruhig aufeinanderfolgende Lagen übergehenden Spitzfalten und Linsenbau zeigte der präbottnische Granitgneis von Vuonislahti. Ähnliches läßt der präkalevische Gneis beim Vuotijärvi (Viitaniemi) beobachten. Das sind Beispiele aus alten Gneisen.

Bei Nunalahti fand ich den kalevischen Quarzphyllit mit allen Zeichen, welche für unsere durchbewegten alpinen Quarzphyllite bezeichnend sind. Das Gestein ist vom Innsbrucker Quarzphyllit nicht zu unterscheiden und nach Herrn Wilkmanns Versicherung typischer kalevischer Phyllit, wonach derselbe in großen Bezirken von den Tammerforser Phylliten als tektonische Fazies abzuweichen scheint. Geht man aus diesen Phylliten gegen den Granit, so trifft man die von Frosterus beschriebenen Augenschiefer und Bodenkonglomerate, in welchen mich Herr Wilkmann bei Möllö führte. Die tektonische Fazies dieser Gesteine erinnert vielfach an die allerstärkst durchbewegten Stellen in den Alpen, besonders an Augengneise und schwer sicherzustellende Konglomerate in der Tauernhülle zum Beispiel, und es scheint, daß sich auch in diesen kalevischen Gebieten ein Bewegungshorizont an den liegenden Granit schließt. Vielleicht läßt sich das Verhältnis einer nach Herrn Wilkmanns Aufklärung vorhandenen postkalevischen Granitisationsphase zu den angeführten Bewegungen feststellen. Granit und Augenschiefer ist nach Frosterus und Wilkmann zuweilen nicht scharf zu trennen. Das dürfte auf nachträgliche Metamorphose beider zurückzuführen sein, vielleicht auf die kataklastischen und blastischen Differentialbewegungen des oben genannten Bewegungshorizonts.

Literatur.

1. J. J. Sederholm, Über eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland. Bull. de la Commiss. Géol. de Finlande. Helsingfors 1899.
2. — Om granit och gneis. Ibidem 1907.
3. — Die regionale Umschmelzung (Anatexis) erläutert an typischen Beispielen. Compte rendu du XIe Congrès Géologique International. Stockholm 1910.
4. — Les roches préquarternaires de la Finlande. Atlas de Finlande, 1910. Helsingfors.
5. — Über die Entstehung der migmatitischen Gesteine. Geolog. Rundschau, IV. 3. 1913.
6. — Über ptygmatische Faltungen. Neues Jahrbuch für Min., Geol., Pal. Beilbd. XXXVI. 1913.
7. B. Frosterus, Bergbyggnaden i sydöstra Finland. Bull. de la Commiss. Géol. de Finlande. Helsingfors 1902.
8. B. Sander, Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. Tschermaks Mineralog. u. Petrogr. Mitteil. 1911. XXX. Wien.
9. — Über tektonische Gesteinsfazies. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1912.
10. — Über einige Gesteinsgruppen des Tauernwestendes. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1912.

Literaturnotizen.

E. Weinschenk. „Grundzüge der Gesteinskunde". I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. 3., verbesserte Auflage. Mit 138 Textfiguren und 6 Tafeln gr.-8° (XII und 274 S.) Freiburg 1913. Herdersche Verlagsbuchhandlung.

Die „allgemeine Gesteinskunde" fehlte bereits länger als zwei Jahre auf dem Büchermarkte. Diese Lücke wurde durch die Neuausgabe des vorliegenden Werkes (in 3. Auflage) nun ausgefüllt. Bei der Neubearbeitung berücksichtigte natürlich der Verfasser die neueren Forschungsergebnisse, und als Folge davon ergab sich in manchen Teilen eine Neugruppierung des Stoffes; einer speziellen Umarbeitung wurden in umfassender Weise die Abschnitte über „Verwitterung" und über „Metamorphismus" unterzogen. Das Werk hat in textlicher sowie in illustrativer Hinsicht wieder zugenommen. (Hinterlechner.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 4. 1914.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 3. März 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorträge.

W. Hammer. Über einige Erzvorkommen im Umkreis der Bündnerschiefer des Oberinntales.

Der Vortrag behandelte einige Erzlagerstätten, welche teils in der Randzone der Ötztalergneise gegen die Bündnerschiefer des Oberinntals, teils innerhalb des Bereiches der letzteren selbst liegen; zu ersteren gehört vor allem der Silber- und Bleierzbergbau Tösens, ferner eine große Zahl kleiner Schurfbaue aus vergangener Zeit und aus der Gegenwart im vorderen Kaunertal, Platzertal und der Gegend von Nauders. Die Gneisrandzone ist gleichzeitig von zahlreichen Diabasgängen durchsetzt, mit denen manche der Erzgänge auf das engste vergesellschaftet sind. In geologischer Hinsicht läßt sich aus dem Auftreten beider auf den tektonischen Charakter des Gneisrandes schließen. Die Kupferfahlerzlagerstätte des Rothenstein bei Serfaus und ein paar verwandte kleinere Erzvorkommen liegen in einer Verrucanozone innerhalb des Bündnerschiefergebietes, wie überhaupt der Verrucano in Westtirol vielfach erzführend auftritt. Die Erze dieser Zone sind Gänge in Linsen von Eisendolomit, welche den serizitischen Schiefern etc. des Verrucano eingelagert sind. Rothenstein schließt sich der Art der Lagerstätte nach jenen von Schwaz und Brixlegg an, als westlichste Fortsetzung jenes Lagerstättentypus der nordalpinen Grauwackenformation, welcher hier auch auf lepontinisches Gebiet übergreift.

Eine ausführliche Darstellung des Gegenstandes wird in der Zeitschrift des Ferdinandeums in Innsbruck erscheinen.

Dr. Lukas Waagen. Karsthydrographische Mitteilungen aus Unterkrain.

Im abgelaufenen Jahre wendete sich die Hydrographische Landesabteilung in Laibach an die Direktion der k. k. geol. Reichsanstalt mit dem Ersuchen, einen Geologen zur Unterstützung der Tätigkeit dieses Amtes in Unterkrain dorthin zu delegieren, und in Bewilligung dieses Ansuchens wurde mir von der genannten Direktion der Auftrag erteilt, zunächst einige orientierende Begehungen in den Kartenblättern Laas und Čabar (Z. 23, Kol. XI), Gottschee und Tschernembel (Z. 23, Kol. XII) und Weixelburg und Zirknitz (Z. 22, Kol. XI) vorzunehmen.

Diese Begehungen erstreckten sich im wesentlichen auf das Reifnitz-Gottscheer Becken, mit allen dorthin entwässernden Gerinnen, sowie auf die Verlängerung dieses Beckens gegen NW und endlich auf das parallel dazu verlaufende Gutenfelder Tal.

Unsere Kenntnis von dem geologischen Aufbaue Unterkrains geht im wesentlichen auf die geologischen Untersuchungen Lipolds und Staches zurück, welche von den Genannten in den Jahren 1856 und 1857 durchgeführt wurden. Es handelte sich damals um Übersichtsaufnahmen, so daß die nunmehr begonnenen Neukartierungen wohl ziemlich viel Neues bringen dürften.

Neuere geologische Daten liegen nur vom Südrande des Laibacher Moores vor und finden sich in der unlängst veröffentlichten Arbeit von Kossmat „Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion“ [1]). Der nördliche Rand des Gebietes von Unterkrain fällt somit ungefähr mit der Grenze des sogenannten Savesystems und der dinarisch gebauten Gebirgsregion zusammen. Ersteres ist charakterisiert durch im allgemeinen ostwestliches Streichen, während die dinarische Region von Nordwest-Südost verlaufenden Sattelzügen beherrscht wird. Am Südrande des Laibacher Moores brechen drei Antiklinalen bis zu der aus permischen und karbonischen Sandsteinen oder Schiefern bestehenden Unterlage der Trias auf. Es sind dies die Antiklinalen von Franzdorf, Auersberg und St. Georgen; auch bei Weixelburg scheint noch ein solcher Aufbruch vorhanden zu sein. Die Fortsetzung dieser Faltenzüge ist allerdings vorläufig noch nicht klar, denn man trifft dann in der Verlängerung auf aus Kalken und Dolomiten aufgebaute Plateaulandschaften, deren Tektonik noch nicht näher bekannt ist.

Interessant ist es, eine geologische Karte jener Gegenden mit der hydrographischen Struktur des Gebietes zu vergleichen, und zwar ist es zu diesem Zwecke nötig den bereits genannten Kartenblättern auch noch das Blatt Rudolfswerth (Z. 22, Kol. XII) hinzuzufügen. Da erkennt man bis hinab zur Lahina bei Tschernembel und zur Kulpa im wesentlichen ein nordwest-südöstlich gerichtetes Entwässerungssystem, das sonach vollkommen dem dinarischen Gebirgsbaue des Landes entspricht. Dieser Bauart fügt sich auch noch der Oberlauf der Gurk bis zur Radeča-Mündung ein, und auch noch die Tiefenlinie von Treffen und Hönigstein ist im gleichen Sinne gebaut. Östlich von dieser tritt dagegen der Bau des Savesystems in seine Rechte: Die Entwässerung ist nun-

[1]) Mitteilungen der geolog. Ges. Wien, VI. Bd. 1913, pag. 61—165.

mehr ostwestlich gerichtet. Die rechtsseitigen Zuflüsse der Gurk aber sind auch noch von der Radečamündung abwärts im wesentlichen im dinarischen Sinne dem Relief eingegliedert, während die Gurk selbst, von dem genannten Punkte ab, und ebenso die Lahina bei Tschernembel quer auf das Schichtstreichen verlaufen. Die Kulpa fällt außer den Rahmen unserer Betrachtung, da sie sich zum großen Teil bis auf die paläozoische Unterlage einschneidet und daher nicht mehr als Karstfluß zu betrachten ist.

Überblickt man die hydrographischen Verhältnisse von Unterkrain im ganzen, wie sie schon im Kartenbilde zum Ausdrucke kommen, so bemerkt man wasserreiche Gebiete mit kontinuierlichen Flußnetzen auf der einen Seite, welchen anderseits weite wasserarme Gegenden oder solche mit rudimentären Wasserläufen gegenüberstehen.

Orographisch besitzt Unterkrain einen recht charakteristischen Bau. Gleichsam das Rückgrat der ganzen Gegend wird von dem Velika Gora Gebirgszuge gebildet, der in seinem südlichen Ausläufer, dem Schneewitz, eine Höhe von 1289 *m* erreicht und sich nach Unterbrechung durch eine Talfurche im Friedrichsteinerwald fortsetzt. Östlich davon erscheinen drei nordwest-südöstlich verlaufende Talzüge parallel eingesenkt, und zwar zunächst das Reifnitz-Gottscheer Becken in einer Meerhöhe zwischen rund 500 und 460 *m*. Dann, durch den Zug der Mala Gora getrennt, folgt östlich das Gutenfeld, auch Strug genannt, in einer Höhe von 450 bis 420 *m*, und wieder weiter östlich folgt der obere Gurklauf in 269 *m* oberhalb Obergurk und ca. 169 *m* an der Mündung der Radeča. Die Neigung der Täler ist in allen drei Fällen gegen SO gerichtet.

Ähnliche drei Stufen finden sich auch auf der Westseite der Velika Gora, nur sind die einzelnen Becken oder Talzüge viel weniger entwickelt. Da ist zunächst das kleine Laserbachtal in rund 700 *m* Meereshöhe als oberste Stufe. Westlich folgt als Mittelstufe das Laasertal in 575 *m* mittlerer Höhe und seine Fortsetzung das Polje des Zirknitzer Sees in 550 *m*. Als dritte Stufe endlich kann der Unzlauf in 450 *m* Höhe angesehen werden. Diese dritte Stufe ist allerdings nicht so deutlich, denn das Unzbecken könnte orographisch auch als Fortsetzung des Zirknitzer-Polje aufgefaßt werden. Die oberflächliche Entwässerung geschieht, mit Ausnahme des Laserbachtales, gegen NW.

Der wichtigste unter den genannten Talzügen ist jener von Reifnitz-Gottschee. Derselbe besitzt dinarisches Streichen und beginnt im Norden als normal gebautes Tal, das zum Teil in paläozoische Sandsteine und Schiefer, zum anderen Teil in triadische Dolomite eingeschnitten erscheint. Es ist die Tržišića oder der Schlebitsch-Bach, welcher es durchfließt. Bald nachdem dieses Gerinne bei Schlebitsch die paläozoische Unterlage verläßt, weicht es von seinem bisherigen Laufe gegen Osten ab und verschwindet in der Tentera-Höhle. Der ursprünglich südöstlich gerichtete Lauf dieses Baches wird der Richtung nach von der Feistritz (Bistrica) fortgesetzt. Dieser Fluß hat jedoch seine Quellen viel weiter im Westen, und erst nach einem längeren im wesentlichen westöstlich gerichteten Oberlaufe biegt er bei der Rusmühle, südlich von Schlebitsch in die dinarische Richtung um. Der Oberlauf ist wieder jener eines normalen Flusses, da er vollständig

in Dolomite, nach den älteren Aufnahmen der Triasformation angehörig, eingeschnitten ist. Unterhalb der Rusmühle tritt aber bald von links Kalk an den Flußlauf heran, und verliert derselbe auch alsobald zum erstenmal an Wasser. In einer kleinen Flußschlinge westlich von Willingrain, oberhalb der Sägemühle, hat sich vor ein paar Jahren ein Ponor geöffnet, in welchem das ganze Nieder- und Mittelwasser der Feistritz verschwand; es mußte daher der Lauf umgelegt und diese Flußschlinge amputiert werden, um das Wasser den abwärts liegenden Gemeinden zu erhalten [1]). Ein ebensolcher Ponor öffnete sich in Reifnitz selbst direkt unter dem Bogen der Brücke, welche zum Schlosse führt. Derselbe wurde verstopft, und seither nimmt das Wasser ungestört seinen weiteren Verlauf. Unterhalb des Ortes Reifnitz teilt sich der Flußlauf in zwei Teile; der westliche Arm wird regelmäßig benützt, während der östliche, welcher dicht neben der Straße hinzieht, nur mehr von Hochwassermengen durchströmt wird; derselbe ist künstlich außer Gebrauch gesetzt worden, da sich dort wieder eine Anzahl, es wurden 3 beobachtet, Ponore befinden. Im weiteren Verlaufe tritt eine nochmalige Teilung untergeordneter Bedeutung ein und dann hat der Lauf auch bereits die Häuser von Weikersdorf erreicht. Nach Unterfahrung der Straße umfließt der Fluß die Ortschaft im Westen, während zwei Hochwasserabzüge direkt Gassen benützen. Am Südausgange des Ortes befindet sich eine Sägemühle und direkt hinter derselben eine Gruppe von etwa 8 größeren Ponoren, deren letzter ausgebaut wurde. Allerdings scheint gerade dieser nicht der saugkräftigste zu sein, und außerdem liegt er etwas höher als die übrigen, so daß er nur bei erhöhtem Wasserstande erreicht wird; für gewöhnlich versiegt der Fluß bereits in den Ponoren, welche direkt hinter der Sägemühle liegen. Bei großen Hochwässern reicht allerdings die Saugkraft aller Ponore und auch jene des ausgebauten Katavothrons nicht hin, um die Wassermassen abzuführen. Es treten sodann zwei Hochwassergerinne in Aktion, welche von Weikersdorf gegen SO weiterführen und im Terrain anfänglich recht deutlich ausgenommen werden können. Auch diese Flußbetten sind mit zahlreichen Sauglöchern besetzt, so daß sie je nach der Menge des durchfließenden Wassers sehr verschieden weit benützt werden. Bei mittlerem Hochwasser reichen diese Flußläufe gewöhnlich bis zu einem Ponor, der sich ungefähr 1 *km* östlich von Deutschdorf befindet. Bei ganz großen Hochwässern allerdings, wenn die Ebene südlich von Weikersdorf bereits inundiert ist, findet dann eine Vereinigung der Feistritz-Wässer mit jenen der Reifnitz statt, und zwar in der Gegend zwischen Büchelsdorf und den Häusern Vidmar. Damit wäre der Lauf der Feistritz verfolgt.

Ein getreues, verkleinertes Abbild des Feistritzlaufes bietet der Sajovitz-Bach, der nur 1 *km* westlich parallel zu dem genannten Flusse sein Bett eingegraben hat. Auch er besitzt einen West—Ost gerichteten Oberlauf und entwässert dann nach einer scharfen Umbiegung

---

[1]) Viele der hier vorgebrachten Daten verdanke ich den Mitteilungen des Herrn stud. phil. Jos. Rus, welcher auch bei zahlreichen Touren mein freundlicher Führer, respektive Begleiter war.

gegen SO. Dieser Parallelismus ist so auffallend, daß es nahe liegt, an eine tektonische Vorzeichnung desselben zu denken, wofür anläßlich der vorgenommenen Übersichtsbegehungen allerdings noch kein Anhaltspunkt gewonnen werden konnte. Im übrigen weist der Sajovitz-Bach einen vollkommen normalen Lauf auf, da derselbe zum Teil in Alluvien, zum Teil in lichte Mergel einbettet erscheint. Diese Mergel, welche bei Reifnitz zur Ziegelerzeugung ausgebeutet werden, dürften dem Neogen angehören und entsprechen somit den Kohlenschichten von Gottschee. Besonders fiel mir die Ähnlichkeit der eben genannten Mergel mit jenen von Gottschee auf an der niedrigen Bodenwelle (7 *m* Höhe bei 1 *km* Breite), welche den Unterlauf des Sajovitz-Baches von der Reifnitz trennt. Erkundigungen ergaben sodann nicht nur eine Bestätigung dieser Vermutung, sondern es erwies sich überdies, daß die Ausdehnung der lichten Neogenmergel noch eine bedeutend größere ist. Nach Aussagen Ortsansässiger wurde nämlich vor etwa 20 Jahren in dieser Gegend auf Kohle gebohrt, und zwar wurden 3 Bohrlöcher abgeteuft. Das nördlichste wurde an der Stelle der heutigen Ziegelei, westlich der Ortschaft Reifnitz niedergebracht, ein zweites bei den Häusern Pri Šintariu, westlich von Weikersdorf, und endlich ein drittes in dem „Brezje“ (= Birkenwald; auffallenderweise sind auch in Gottschee die Neogenmergel durch ihre Birkenbestände leicht kenntlich) genannten Teile der Reifnitzer Ebene, das ist eben die Gegend zwischen dem Sajowitzer-Bache und der Reifnitz, und in allen 3 Fällen wurden die Gottscheer Flötze, allerdings in nur geringer Mächtigkeit, durchsunken. Nachträglich fand Herr stud. phil. J. Rus auch noch eine Notiz über dieses Vorkommen in einer Publikation von J. Erben[1]) aus dem Jahre 1866; dessen Ausführungen lauten in deutscher Übersetzung: „Die jungtertiäre Formation enthält Kohle fast in allen Tälern des östlichen und westlichen Unterkrain und auch noch in Innerkrain (nämlich bei Illyrisch-Feistritz); aufgeschlossen ist sie aber nur im Ratschacher, Treffener, Tschernembler und Gottscheer Bezirk: zusammen in 70 „Maßen“ auf 763·15 Joch. . . . Das Kohlenflöz im Gottscheer Land bei Schalkendorf, in Gestalt eines rundlichen Beckens (Durchmesser 550°) in Hippuritenkalk eingebettet, ist 1—3° mächtig. Das Flöz bei Reifnitz besitzt aber nur eine Mächtigkeit von 3—4′ und enthält mit Lehm und Sand verunreinigte Kohle, so daß sie wenig gebraucht wird. Sie wird vom Verein für chemische Produkte in Fiume abgebaut.“ Am Zusammenflusse des Sajovitz-Baches und der Reifnitz soll übrigens bei Niederwasser auch Kohlenschiefer ausbeissen.

Nach diesem Exkurse wenden wir uns wieder dem eigentlichen Thema zu, und zwar wäre jetzt zunächst der Reifnitz-Fluß zu besprechen. Dieser entspringt in zwei Armen hinter einer Vorkulisse der Velika Gora. Der von Süden kommende Arm bricht in zwei starken Quellen bei der Podgoramühle auf. (In dem Tale, welches sich von diesen Quellen gegen SSO fortsetzt, und den Vorberg Bukovca von der Velika Gora scheidet, liegt die Häusergruppe Zadolje, bei welcher

---

[1]) Erben, J. Vojvodstvo Kranjsko v zemljepisnem, statističnem in zgodovinskom pregladu. Ljubljana 1866.

zwei Quellen aus sandigem Dolomit entspringen. Die nördliche derselben, welche auch auf der Spezialkarte verzeichnet erscheint, ist gefaßt, bleibt aber in heißen Sommern aus; die weiter südlich auftretende, ungefaßte, dagegen, soll auch in den heißesten Sommern etwas Wasser liefern.) Von den Reifnitzquellen bei Podgora entspringt die eine direkt hinter, das ist westlich, der Säge, die andere ein paar 100 Schritte weiter südlich. Nach Angabe des Sägemüllers sollen die beiden Quellen „unterirdisch miteinander zusammenhängen", was wohl nur so verstanden werden kann, daß dieselben im Verhältnis kommunizierender Gefäße zueinander stehen. Beide Quellen sind Quelltöpfe, und daher wäre ein solcher Zusammenhang möglich. Erwähnt sei noch, daß sich etwa 15—20 *m* oberhalb der nördlicheren Quelle ein altes Speiloch befindet. Der von Norden kommende Quellarm der Reifnitz entspringt, in der Saplovac-Quelle, einem kräftigen schönen Wasser, das aus einer erweiterten Schichtfuge des nach SW fallenden Dolomites hervorbricht. Die beiden kurzen Täler, welche von den Quellbächen der Reifnitz bis zu ihrer Vereinigung durchflossen werden, entsprechen überhaupt dem Streichen der Schichten. Der Durchbruch durch die Vorberge scheint dagegen durch eine Störung bedingt zu sein, denn der Schotterbruch am Nordende der Bukovca zeigt einen splittrigen Dolomit, der regelmäßig nach NW streicht, bei südwestlichem Einfallen, gleichzeitig aber von zahlreichen NO fallenden Garen durchsetzt wird, während er auf der Westseite an einer komplizierten Störung abstößt, an welcher der Dolomit auch völlig in Grus aufgelöst erscheint, und auch tatsächlich als Dolomitsand ausgebeutet wird. Die Vereinigung der beiden Quellbäche vollzieht sich in einem Sumpfe, welcher die ganze Fläche zwischen dem Nordende der Bukovca und dem nördlicheren Vorberge einnimmt. Dieser Sumpfboden hat ein recht charakteristisches Aussehen durch zahlreiche, annähernd kreisrunde Wasserlöcher, welche sich bei hohem Wasserstande fortgesetzt vergrößern sollen. In Ihnen steigen fast ununterbrochen Gasblasen auf, ohne daß jedoch ein Abfließen bemerkbar wäre. Dennoch muß die Reifnitz auch aus diesem Boden noch Wasser ziehen, da ihre Breite stetig zuzunehmen scheint. Über den weiteren Verlauf der Reifnitz ist zunächst nichts Besonderes zu erwähnen. Sie nimmt nach Umfließen des erwähnten Mergelrückens von Links den Sajovitz-Bach auf und durchströmt dann mäandrisch den Talboden bis Büchelsdorf, das sich an ihrem linken Ufer ausbreitet. Unter der Brücke der Reichsstraße hindurch tritt sodann der Fluß in die Ortschaft Niederdorf ein, welche er in breitem, flachen Gerinne durchströmt. Dabei ist die sehr auffällige Erscheinung zu beobachten, daß sein Wasser sich stetig vermindert, ohne daß ein Ponor oder dergleichen zu bemerken wäre. Gewöhnlich erreicht das Mittelwasser aber doch eine beachtenswerte Flußteilung. Das eigentliche flache Flußbett zieht gegen WSW weiter, während ein nicht besonders auffälliger Arm gegen ONO abzweigt. Gerade unterhalb dieser Teilung finden sich am linken Flußufer ein kleinerer und ein größerer Ponor, die beide ansehnlich saugkräftig sind, und unterhalb dieser beiden liegt das Flußbett bei Mittelwasser meist trocken. Die reichhaltigere Wasserführung besitzt jedoch der nach Osten abzweigende Arm, der

mit etwa einem Dutzend Ponore besetzt ist, so daß sich dort das Wasser in der Regel sehr bald verliert. Einige dieser Sauglöcher zeichnen sich durch bemerkenswerte Größe und felsige Wildheit aus, so besonders ein Ponor, der an einer neuerlichen Verzweigung des Gerinnes gelegen ist und von den Einheimischen als „Barbarov skedenj“, das ist Barbarenscheune, bezeichnet wird. Die erwähnten Sauglöcher liegen alle in NW streichenden und SW fallenden Kalken. An einigen jedoch, besonders an der „Barbarenscheune“ ist außerdem noch ein sehr steil NO fallendes, jedoch dem Schichtenverlauf gleichsinnig streichendes Bruchsystem deutlich zu beobachten, in dessen Verlängerung sich von dem eben genannten Ponor aus sich auch ein kurzes Blintal ertsreckt.

Trotz der Zahl der Größe sind jedoch auch diese Ponore nicht imstande, zeitweise die Hochwassermengen aufzunehmen. Zunächst muß erwähnt werden, daß überhaupt nur bei mittleren Hochwässern die „Barbarenscheune“ erreicht wird. In diesem Falle wird aber auch der eigentliche von Niederdorf gegen SO fortsetzende flache Flußlauf weiter benützt, und zwar reicht in diesem Falle die Wasserführung bis zu der Kapelle Sv. Marjeta, welche gerade neben einem großen ausgebauten Katavothron steht. Bei großen Hochwässern dagegen wird außerdem ein Gerinne benützt, das über die „Barbarenscheune“ noch hinausführt, und zwar erst mit der allgemeinen Richtung gegen Osten, und sodann mit einer scharfen Wendung gegen SSO, so daß eine Vereinigung mit dem Hauptgerinne bei der eben genannten Kapelle Sv. Marjeta stattfindet. Natürlich ist der dort gelegene Ponor einem solchen Wasserzudrange nicht gewachsen, und deshalb fließt dann ein erheblicher Teil der Wassermenge noch weiter und vereinigt sich an der Nordspitze des Schweinberges mit dem Hochwassergerinne der Rakitnitz.

Die Rakitnitz ist somit der dritte Flußlauf, welcher das Reifnitz-Gottscheer Becken bewässert. Sie entspringt am Südende der Bukovca in einer Nische des Bergabfalles, und zwar scheint die Hauptquelle wieder an einer tektonischen Störung aufzutreten, da hier direkt neben dem Quelltopf OW-Streichen der Dolomite zu beobachten ist, und zwar mit synklinaler Lagerung, während das generelle Streichen des Velika-Goraabfalles SO gerichtet ist, bei SW-Einfallen. Die Hauptquelle ist, wie erwähnt, ein großer, tiefer Quelltopf, an dessen nördlichem Rande noch eine kleine unbedeutende Quelle hervorbricht. Bald nach ihrem Ursprunge nimmt dann die Rakitnitz von links einen kleinen Bach auf, der jedoch nur der Abfluß eines Sumpfbodens zu sein scheint. An einer Flußschlinge tritt sodann auch von rechts ein Wässerchen hinzu, der Abfluß einer Quelle SW von den Häusern Winkel. Das Becken, welches die Rakitnitz durchfließt, ist hoch mit Alluvien angeschüttet, und ursprünglich hatte dieser Fluß, als er noch auf diesen Anschüttungen lief, einen weiteren oberirdischen Verlauf nördlich an dem der Ortschaft Rakitnitz im Norden vorgelagerten Hügel vorbei, in den breiten Talboden von Niederdorf hinüber. Es ist dies das gleiche Gerinne, das auch jetzt noch vom Hochwasser benützt wird. Der gegenwärtige Flußlauf ist jedoch ziemlich tief in die Alluvien eingegraben, so daß er beiderseits von ansehnlichen

Terrassen begleitet wird. Gegen Ende des Laufes hat sich der Fluß bis auf die Kalkunterlage durchgewaschen, und es finden sich deshalb dort eine größere Anzahl von Ponoren, welche das Nieder- und Mittelwasser vollständig aufnehmen. Kleinere Hochwässer sind jedoch gerade an der Rakitnitz etwas ungemein Häufiges; es braucht nur tags vorher ein Gewitter oder ein stärkerer Regen auf der Velika Gora niedergegangen zu sein, so führt die Rakitnitz am nächsten Tage bereits so viel Wasser, daß weder die gewöhnlich funktionierenden Ponore, noch der am südlichsten Ende gelegene ausgebaute Katavothron imstande sind, die Menge zu bewältigen. Es bildet sich dann ein See, in welchem die am Flusse erbauten Mühlen bis zum Dache oder auch darüber verschwinden. Der Wasserspiegel kann bis zu 8 *m* über den Nullpunkt des Rakitnitz-Pegels steigen, dann hat aber die Wasserfläche das Niveau des ehemaligen oberirdischen Ablaufes erreicht, und ergießt sich somit teilweise in den Boden von Niederdorf, den er dann zumeist vollständig inundiert, bis hinab, wo die Straße zum Schweinbergsattel ansteigt. Das eigentliche Hochwassergerinne quert aber den Talboden von West nach Ost gegen den Nordabhang des Schweinberges, unter welchem ein nach rechts abzweigender Arm verschwindet. Der eigentliche Lauf zieht dagegen längs des Bergfußes weiter, nimmt von links, wie bereits erwähnt, den Hochwasserlauf der Reifnitz auf und begleitet den Schweinberg auch noch an seinem Ostabhange, quert hierauf in mäandrischem Laufe den Talboden bis an den Fuß der Mala Gora, den er eine Strecke weit begleitet, um sodann neuerlich in der Richtung gegen Neu-Loschin sich südwestlich zu wenden. Weiter tritt der Hochwasserlauf unter dem Bahndamme hindurch, wendet sich direkt gegen Süden, um auch noch unter der Reichsstraße durchzutreten, während sein Bett in der Landschaft sich immer weniger ausprägt und nach dem Straßendurchlaß völlig undeutlich wird. Bei Hochwasser besteht hier infolgedessen auch kein Flußlauf, sondern der ganze Talboden zwischen der Reichsstraße und dem Fuß des Friedrichsteiner Waldes wird gleichmäßig inundiert. Auf diese Weise ergießt sich das Hochwasser der Reifnitz und Rakitnitz in den Lauf der Gottscheer Rinnsche. Zum Unterschiede davon wird der eben skizzierte Lauf um den Schweinberg herum als „Hintere Rinnsche“ bezeichnet.

Dazu kommt endlich noch eine dritte, die „Vordere Rinnsche“. Dieselbe entspringt am Südfuße des Schweinberges in einer engen Schlucht unterhalb des Wirtshauses am Schweinberge, an der Reichsstraße, aus zahlreichen tiefen zerklüfteten Speilöchern. Nur in Hochwasserfällen tritt dort das Wasser hervor und ergießt sich in starkem Schwalle an Ober- und Nieder-Loschin vorbei, quert sodann zwischen Nieder-Loschin und Neu-Loschin den Talboden gegen Osten und ergießt sich in den Lauf der Hinteren Rinnsche bei dem oben erwähnten Bahndurchlasse derselben. An dem Ost-West gerichteten Laufstücke zwischen Nieder- und Neu-Loschin befinden sich eine Anzahl Ponore, von welchen 3 ausgebaut wurden, und diese sind so saugkräftig, daß seit ihrem Ausbaue nur mehr sehr selten das Wasser der Vorderen Rinnsche das Bett der Hinteren Rinnsche noch erreicht.

Schließlich ist nun noch der letze Flußlauf in dem Reifnitz-

Gottscheer Becken zu besprechen, nämlich die eigentliche oder Gottscheer Rinnsche. Der Ursprung dieses Flusses liegt westlich von den Häusern Geschwend, und zwar öffnen sich in einem Morast am Fuße des Friedrichsteiner Waldes eine Anzahl wasserreicher, sehr träger, schmutziger Gerinne, die sich zu dem Flusse vereinigen. In die Haupt-„Quelle" ergießt sich überdies der Abfluß des Reberbrunn. Es ist dies eine Quelle, welche NW von dem Rinnsche-Ursprung aus Dolomiten hervorbricht, und zwar, wie es scheint, aus einer kleinen Antiklinale, da das Einfallen der Schichten am Fuße des Friedrichsteiner Waldes gegen SW weist, während es auf der Ostseite der Quelle gegen NO gerichtet ist, ebenso wie auch am Rinnsche-Ursprung und weiter gegen Gschwend NO fallende Dolomite anstehen. Der ansehnlich wasserreiche Fluß besitzt ein nur sehr geringes Gefälle und durchströmt daher in sehr trägem Laufe und in zahlreichen Mäandern den Talboden bis Gottschee, woselbst er überdies durch ein Wehr aufgestaut ist, was die natürliche Durchflußgeschwindigkeit noch mehr herabsetzt. Unterhalb des Stauwehres ist es aber interessant zu beobachten, wie sich das Wasser im Untergrunde verliert, ohne daß Ponore oder Saugstellen zu erkennen wären. Bei niedrigem Wasserstande ist bald hinter Gottschee alles Wasser verschwunden, bei Mittelwasser reicht der Lauf als dünnes Äderchen bis etwas südlich der Häuser Weber, das übrige Gerinne jedoch liegt in der Regel trocken. Einige Teile des Flußbettes führen allerdings auch noch weiter abwärts, streckenweise etwas Wasser, dasselbe steht aber in keinem Zusammenhange mit dem eigentlichen Flusse, sondern es sind Quellen, die da oder dort aufbrechen, und eine Strecke weit im Bette fließen. So erscheint das Gerinne bei Lienfeld und von da ein Stück abwärts meist wasserführend, und besonders südlich des genannten Ortes, an der scharfen Umbiegung des Gerinnes nach Osten, wo es auch unter der Reichsstraße hindurchsetzt, ist stets eine lebhaftere Wasserführung zu beobachten, da gerade an der Umbiegungsstelle eine stärkere Quelle aufbricht. Nur wenige 100 Schritte weiter ist aber bereits alles Wasser wieder verschwunden, und von hier aus ist dann das Gerinne, das sich in zahlreichen großen Mäandern bis über Obermösel hinaus verfolgen läßt, mit einer ganzen Anzahl von Ponoren besetzt, von welchen auch 3 ausgebaut wurden. In der Regel liegt aber dieses ganze Gerinne trocken, nur an der Fahrstraße, welche von Ober- nach Nieder-Mösel führt, tritt nochmals eine Quelle auf. Bei Hochwässern jedoch füllt sich der ganze Lauf, ja bei starkem Wasserandrange kommt es sogar vor, daß die ganze Umgebung inundiert wird und der Rückstau bis zu den südlichen Häusern von Gottschee reicht. Seit dem Ausbau der Ponore zwischen Nieder- und Neu-Loschin, durch welche die Wässer der vorderen Rinnsche abgefangen werden, soll eine so starke Inundierung seltener vorkommen, da das Hochwasser der Hinteren Rinnsche stets ein paar Tage benötigt, bis es den Talboden von Gottschee erreicht und daher die Hochflut der Gottscheer Rinnsche meist bis dahin wieder im Fallen ist.

Erwähnt sei nebenbei ein kleines, aber sehr instruktives Karstgebiet, NO von Gottschee, in der Gegend von Klindorf, Selle und Schalkendorf. Es ist dies ein Kreide-Kalkgebiet, und da diese Kalke

der Verkarstung in besonders hohem Maße unterliegen, so hat sich dort auf einem sehr eng begrenzten Gebiete eine förmliche Mustersammlung von typischen Karstphänomenen entwickelt. Es verschwinden dort eine ganze Anzahl kleiner Bäche, zum Teil in engen Ponoren, zum anderen Teil fließen sie direkt auf einen Hügel zu und treten in weite Höhlenräume ein, um auf der anderen Seite des Hügels, eventuell nach Aufnahme eines Seitenbaches wieder das Freie zu gewinnen, oder auch nur in einem Karsttrichter aufzutauchen und neuerlich zu verschwinden. („Wasserloch“ bei Kliendorf.) Der Durchtritt des einen Baches durch einen Hügel ist dadurch sehr schön und einwandfrei zu beobachten, weil derselbe die Trübe der Kohlenwäsche des Bergbaues in Gottschee führt.

Es wurde schon vorausgehend hervorgehoben, daß es eine Eigentümlichkeit des Reifnitz-Gottscheer Beckens ist, daß die rechte Talseite, also der Fuß der Velika Gora und des Friedrichsteiner Waldes das Wasser spendet, die linke Talseite dagegen vollständig wasserlos ist, resp. das Wasser verschlingt. Außer den bereits genannten Flußquellen aber entspringen am Fuße des Friedrichsteiner Waldes und der Velika Gora noch eine ganze Anzahl meist größerer Quellen, die um so mehr hier eine Erwähnung verdienen, als es zur Charakteristik des Unter-Krainer Gebietes gehört, daß mitten in einer ausgeprägten Karstlandschaft doch wieder soviel Quellwasser vorhanden ist, daß der Bau einer größeren Zahl von Wasserleitungen zur Wasserversorgung einzelner Ortschaften möglich war.

Beginnen wir in der Gottscheer Gegend, so ist zunächst der Rosenbrunn zu erwähnen, der auch auf der Spezialkarte verzeichnet erscheint. Derselbe liegt an der rechten Seite der Gottscheer Rinnsche, gerade gegenüber der Ortschaft Moschwald. Das Wasser entspringt dort scheinbar den Alluvien; die Quelle ist nicht gefaßt und gilt als unerschöpflich; auch in den heißesten Sommern und bei stärkstem Schöpfen soll dort der Wasserstand nur um wenige Zentimeter fallen. Weiter flußabwärts (auf der Karte nicht verzeichnet), direkt am Fuße des Bergzuges, südlich des Jägerhauses an der Rinnsche, wurde über einer mächtigen Karstquelle die Wasserversorgungsanlage für Gottschee erbaut. Über diese Quelle liegen daher auch einige Daten, besonders von Seite des Berginspektors A. Tschebull[1]) vor. Derselbe berichtet über die seinerzeitige Fassung der Quelle, daß zunächst ein Punkt ausgewählt wurde, wo während eines Hochwassers unter einem Felsen ein ziemlich starker Wasserausfluß stattgefunden hatte. „In einer Tiefe von nur 2·5 *m* sind wir auf einen Wasserlauf von ganz klarem Quellwasser gestoßen, welcher in zirka 0·6 *m* Tiefe über glatter Felsplatte geflossen ist. Es war gerade zu Ende des dortigen Bahnbaues 1893, und da ein Lokomobil zur Verfügung gestanden war, so wurden mit einer ausgiebiegen Fundamentpumpe Pumpversuche durchgeführt. Auf diese Art konnte man das Wasser bezüglich Güte und Menge kontrollieren. Diese Versuche sind gründlich durchgeführt

[1]) A. Tschebull: Ueber Erschließung unterirdischer Quellwässer und die zweite Hochquellenleitung. Wasserversorgung von Gottschee. Zeitschr. Oesterr. Ing.- und Architekten-Vereines 1901, pag. 453.

worden, indem durch 14 Tage Tag und Nacht gepumpt wurde. Es wurde konstatiert, daß das Wasser am ersten Tage 1 *cm* gesunken, am zweiten Tage aber um 2 bis 3 *cm* gestiegen ist, und trotz des Pumpens war dann die Höhe des Wassers gleich geblieben. Ich wurde dann nach Gottschee berufen, um diese Verhältnisse zu konstatieren und habe den Wasserabfluß gemessen und gefunden, daß über 3000 m^3 Wasser pro Tag gepumpt wurden, ohne damit den Wasserstand zu alterieren.“ Auf die theoretischen Erörterungen Tschebull's über die Herkunft des Wassers, die allem Anscheine nach den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen, wollen wir vorläufig nicht eingehen. Es sei nur noch bemerkt, daß der Fuß des Friedrichsteiner Waldes aus Kalk besteht, und daß die besprochene Quelle somit aus Kalk hervorbricht, und weiter will ich die Mitteilung des Herrn Tono Hauff, Besitzers des Gasthofes Post in Gottschee, hier verzeichnen, daß bei Abteufen des Schachtes ein großer schwarzer Fisch in dem Wasser aufgetaucht sei, der sich aber sofort wieder in die Gesteinsspalten flüchtete. Von der gegenwärtig bestehenden Wasserversorgungsanlage werden bloß 400 m^3 pro Tag entnommen, so daß dort ein großer Überschuß an Quellwasser vorhanden ist.

Die nächste Quelle weiter flußabwärts ist der sogenannte Ursprung. Diese Quelle entspringt südlich der Kapelle St. Franziskus und westlich der Häuser Weber, und ist ebenfalls auf der Spezialkarte nicht verzeichnet. Nördlich derselben befinden sich einige Dolinen, welche immer mit etwas Wasser gefüllt sind, die aber in Regenperioden als Speilöcher Wasser von sich geben. Von ihnen geht ein kleines Rinnsal aus, das parallel zur Rinnsche verläuft, die meiste Zeit des Jahres aber, abgesehen von einigen kleinen Tümpeln, vollständig trocken liegt. In dieses Rinnsal ergießt sich auch der Abfluß des Ursprung, der übrigens das beste Wasser der ganzen Gegend führen soll. Noch weiter flußabwärts, gerade westlich der nördlichsten Häuser von Krapfenfeld, entspringt noch eine Quelle (auf der Karte ebenfalls nicht verzeichnet), welche im Volksmunde „das Hasele“ genannt wird. Dieselbe läuft wie der Rosenbrunn auch in den trockensten Sommern ohne Unterbrechung, und die Bewohner von Krapfenfeld holen dort das Wasser. Dann kommen noch die bereits oben erwähnten Quellen, die im Rinnsche-Bette aufbrechen, oberhalb Lienfeld, dann an der Biegung des Flußlaufes gegen Osten und endlich an der Straße von Ober- nach Nieder-Mösel, die alle auf der Spezialkarte nicht verzeichnet sind. Damit verlassen wir das Gottscheer Gebiet und kehren zurück in das Reifnitzer Becken.

Die Quellen des Reifnitz-Baches wurden bereits besprochen, dagegen müssen noch einige Quellen Erwähnung finden, welche dem Netze des Sajovitz-Baches angehören. Gehen wir von Süden gegen Norden vor, so sind zunächst die Quellen bei der Ortschaft Bukowitz zu erwähnen. Etwas westlich des Ortes tritt dort eine starke Quelle aus Dolomit aus, welche gefaßt ist und das kälteste Wasser der Gegend führen soll. Längs der Straße durch den Ort treten dann hangseitig noch 4 bis 5 kleinere Quellen aus, welche von den Anwohnern als Hausquellen benützt werden, die jedoch an Güte an die Hauptquelle nicht heranreichen und sämtlich in trockenen Sommern

ausbleiben. Der nächste Quellbezirk liegt südlich des vortretenden Rückens mit der Kirche St. Franziskus. Es ist dies eine Talnische, in welcher 3 Quellen austreten, von welchen eine zur Wasserversorgung der Ortschaft Sajovitz gefaßt wurde. In dem weiten, etwas versumpften Talkessel nördlich des eben genannten Rückens mit der Kirche St. Franziskus entspringen am Fuße des dieses Becken westseitig abschließenden Höhenzuges eine ganze Anzahl von Quellen, von welchen 2 für die Wasserleitung der Ortschaft Reifnitz benützt werden. Steigt man über die eben bezeichnete Höhe, an deren Fuß die Quellen entspringen, hinüber (auf der Karte als Na Brezje und mit der Kote 654 bezeichnet), so gelangt man auf einen kleinen Sattel, über welchen der Weg von Dane gegen NW führt, und bei den Häusern, bei welchen er das Tal erreicht, treten wieder 2 Quellen aus, von welchen eine die Wasserleitung der Orte Jurjowitz, Friesach und Niedergereuth speist. Diese beiden Quellen weichen von dem Typus der sonstigen Quellen der Gegend insofern ab, als es sich hier um Schuttquellen handelt, welche aus alten Muren hervortreten. Es ist daher bezeichnend, daß in zwei kleinen Tälern, hoch am Berghange, zu Regenzeiten ziemlich reichlich Wasser auftritt und häufig Muren bildend als Bach herabrauscht. Bei Trockenheit versiegen dieselben dagegen sehr schnell, und nur am Ende der Muren tritt das Wasser sodann als Quelle hervor. Es ist dies die Quelle des Sajovitz-Baches.

Der nächste Graben, jener von Ebental, der bereits in den Ost-West-Abschnitt des Reifnitzlaufes sich ergießt, besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit dem eben besprochenen, insofern die Riegel, welche dort vom Gebirge herabsteigen, sämtlich aus Schutt oder Murenmaterial zu bestehen scheinen, aus welchen zahlreiche Quellen hervortreten, so daß die ganze Gegend sehr wasserreich ist. Die fieder förmig in das Gebirge sich erstreckenden Täler haben daher auch ganz alpinen Charakter. Vom nächsten Graben wird jener von Ebental durch einen Bergrücken mit der Kirche Neustift getrennt. SW von dieser Kirche entspringen im Graben wieder mehrere Quellen, von welchen eine, am linken Talgehänge, zur Wasserversorgung der Ortschaften Lipouschitz, Weinitz, Zapotok, Schuschje und Slatenegg gefaßt ist. Geht man von Lipouschitz am rechten Talgehänge flußaufwärts, so kommt man an einer kleinen unbedeutenden Quelle vorüber und erreicht sodann die rechtsufrigen Häuser von Brückel, hinter welchen neuerlich eine kleine Quelle aus Bergschutt hervorbricht. In dem nun folgenden Graben entspringt eine stärkere Quelle „Izvir“ genannt, die auch auf der Spezialkarte verzeichnet erscheint. Das umgebende Gestein ist ein Brekziendolomit, dem zum Teil auch gebänderte Hornsteine eingelagert sind. Das Streichen ist nach NW gerichtet, das Fallen unter 25° nach NO. Die Wasserführung ist eine ansehnliche und wird die Wasserkraft von einer dortselbst errichteten Stuhlfabrik ausgenützt.

In der Ortschaft Soderschitz befindet sich gleich hinter (östlich) der Kirche eine kräftige Quelle, welche primitiv in einer Kuhtränke-Lache gefaßt erscheint, und einen auffallenden Auftrieb, ähnlich einer artesischen Quelle, aufweist. Soderschitz besitzt außerdem noch eine

für Karstgebiete ungewöhnliche Eigenschaft. Der Ort ist zum Teil auf Alluvialboden erbaut und dieser führt, wie es scheint, erhebliche Mengen von Grundwasser, derart, daß das Eintreiben eines Rohres auf 1 bis 1·5 *m* Tiefe genügt, um einen ergiebigen Pumpbrunnen darüber errichten zu können. Diese Wasserführung ist aber nur auf das Gebiet zwischen der Reichsstraße und dem Flusse beschränkt. Die Quelle, welche dem Graben zwischen Soderschitz und Jelovitz entströmt, und die auf der Karte auch verzeichnet erscheint, heißt im Volksmunde „Ajken dol“ und gilt als Heilquelle. Ihr Geschmack ist alkalisch, doch fehlt Kohlensäure. In der Nähe steht ebenfalls wieder Dolomit an. Steigt man von Jelovitz gegen die Häuser von Sedlo auf, so gelangt man in das Tal von Globelj, das ganz in grusig zerfallenden Dolomit eingeschnitten ist, und durch die abweichende Flora: Schwarzföhren, Bergastern und Gentianen, an alpine Täler erinnert. Diesen Bachlauf verfolgend, gelangt man wieder in das obere Reifnitztal und erreicht sodann vor der Häusergruppe Podklanec den Ausgang eines kleinen Tales, in dessen Hintergrund die wasserreiche Quelle „Podstene“ entspringt, eine typische Vaucluse-Quelle, welche aus einem Siphon heraufgepreßt wird. Ihr Becken, in das sie sich zunächst ergießt, liegt in einer Nische unter einer Felswand aus dichtem Dolomit, der gegen NW streicht und mit 30° gegen SW fällt. Durch eine kleine Schlucht unter großen Felsblöcken hindurch nimmt das Wasser den weiteren Lauf.

Die Reifnitz entsteht aus zwei Quellbächen, welche sich bei den Häusern Podklanec vereinigen. Wir verfolgen den von Süden kommenden Bach und hinter den Häusern, welche auf der letzten Talweitung erbaut sind, betreten wir eine enge Schlucht, deren Gepräge vollständig alpin ist; man findet dort eine ganze Reihe von Wasserfällen, welche sich in prächtige kleine Kessel stürzen, kurz es ist ein Typus, welcher vollständig unseren alpinen Klammen entspricht. Der Volksmund nennt diese Gegend „Pri Kadicah“, was soviel heißt, wie bei den Kesseln, und an den so häufigen Namen Kesselbach gemahnt. Aber auch die Vegetation bietet dem Besucher eine Überraschung, der sich in ein Alpental versetzt glaubt, denn die Wasserfälle werden von üppigem Alpenrosengestrüpp umsäumt. Es ist dies jedenfalls ein Fall von „Umkehrung der Pflanzenregionen“, wie sie von v. Beck für die Dolinen des Karstes beschrieben wurde [1]).

Überblicken wir das Gesagte, so geht daraus hervor, daß der Gebirgsstock der Velika Gora an seinem Nordfuße und Ostfuße von einem Kranze mehr oder weniger ergiebiger Quellen umsäumt wird, und ebenso der Friedrichsteiner Wald an seinem Ostfuße. Woher diese Wassermengen kommen, wissen wir vorläufig noch nicht, nur für die Rakitnitzquelle erscheint es wahrscheinlich, daß eine innigere Beziehung zwischen ihr und den Niederschlägen auf der Velika Gora besteht. Bezüglich der anderen Quellen ist ein derartig inniger Zusammenhang nicht zu bemerken, der Volksglaube konstruiert aber Beziehungen zwischen den am Nordfuße der Velika Gora entspringenden Quellen

---

[1]) G. v. Beck, Die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. Lotos, Prag 1904.

mit dem in der Gegend von Prezid und Suchen ungefähr 15 *km* südlich gelegenen Schwinden. Versuche mit Färbung wurden, wie ich den Mitteilungen der Hydrographischen Landesabteilung in Laibach entnehme, in dieser Hinsicht noch nicht durchgeführt. Ein Versuch ist allerdings ohne Resultat verlaufen, insofern von der Einfärbung im Laserbachtale weder an der Rakitnitz- noch an der Reifnitzquelle Spuren beobachtet werden konnten.

Der Ost-West verlaufende Oberlauf der Feistritz nimmt auch eine erhebliche Zahl von Seitenbächen auf dem linken Ufer auf. Dieselben entwässern jedoch ein im wesentlichen aus Sandsteinen, Schiefern und Dolomiten aufgebautes Gebiet, das daher wenig oder gar nicht der Verkarstung unterliegt, und somit sind dies normale Gerinne, von deren Besprechung hier abgesehen werden kann.

Aus dem gleichen Grunde besitzt auch der Schlebitsch-Bach einen normalen Oberflächenlauf, nur dort, wo er in die Kalkregion eintritt, wird er sofort zum Karstflusse und verschwindet, wie bereits erwähnt, in der Tentera-Grotte.

Verfolgt man dagegen die im Terrain durch den Schlebitsch-Lauf vorgezeichnete Tiefenlinie, oder mit anderen Worten den Westabfall der Mala Gora gegen NW, so gelangt man wieder in Kalkgebiete und damit stellen sich die Karstphänomene neuerlich ein. Zunächst sei da der Graben direkt westlich unter den Häusern Finkovo erwähnt, der von einem kleinen Bächlein durchflossen wird und vielleicht tektonischen Ursprunges ist. Es stehen dort Brecciendolomite an, welche größere Einschlüsse von dunklen Mergeln enthalten und vielfach von Harnischen durchsetzt werden. Das ganze Bachgerinne besitzt bloß eine Länge von einigen 100 Schritten und verschwindet sodann an der Vereinigung mit einem anderen noch kleineren Bache, den es von links aufnimmt, in einem Ponor, der sich in gebändertem Dolomit gebildet zu haben scheint, aber sehr nahe der Kalkgrenze situiert ist. Der Ponor wird von den Bewohnern Finkovos „Pri Koritu", das ist bei der Tränke genannt. Es ist ein interessantes Karstphänomen, daß dort, nur wenig gegen Norden verschoben, sich parallel zu dem oben beschriebenen ein zweiter ebenfalls gegabelter, ehemaliger, gegenwärtig also unbenützter Lauf in einer nur wenige Meter höheren Position findet, der von einer Reihe kleinerer Ponore besetzt ist und in einem großen Ponor, genannt Konjska Dolina, das ist Pferdedoline, endet. Diese Parallelverschiebung eines Gerinnes ist eine sehr beachtenswerte Erscheinung.

Im Norden, unterhalb der Häuser von Finkovo, befindet sich der große Felskessel „Pod Stenami" (Unter den Steinen). Es ist dort ein ziemlich weiter Felszirkus, dessen Boden von Alluvien erfüllt wird und der am Rande von einem Kranze von Ponoren besetzt ist. Diese stehen gegenwärtig aber sämtlich außer Funktion, da sich nunmehr der Bach in die Alluvien selbst eingeschnitten hat, so daß diese als Terrasse seinen Lauf begleiten und er in einer schmalen Spitzbogenhöhle verschwindet. Dieser Höhleneingang liegt am Fuße einer zirka 100 *m* hohen Felswand aus dunkelgrauem Kalk, nördlich daran anstoßend sieht man aber noch den alten Ponor als wilden Felskessel erhalten. Verfolgt man nun den Bergabhang weiter gegen NW, so

kann man zunächst direkt unter der Reichsstraße noch zwei kleine Bäche in Ponoren verschwinden sehen, die stets in der Nähe der Grenze des Dolomits gegen den Kalk gelegen sind. Auch hier scheint die Grenze eine tektonische zu sein, da das Gestein wieder, und zwar in zwei Richtungen, nach West und Süd, von Harnischen durchzogen wird. Die Häuser bei den beiden genannten Ponoren werden „Pod Planjo“ genannt. Etwa 150 *m* NW davon findet sich wieder ein Ponor, in welchen sich der Bach, der von Höflern kommt, ergießt.

Die Konfiguration der Umgebung erweckt den Eindruck als ob die drei eben erwähnten Quellen sich seinerzeit oberirdisch mit dem gegenwärtig in „Pod Stenami“ verschwindenden Bache vereinigt hätten, was wahrscheinlich mit der Aufschüttung der Alluvien in dem Felszirkus zeitlich zusammenfällt.

Bei Ober- und Unter-Retje ist ebenso wieder je ein Ponor vorhanden, in welch ersterem der Ablauf einer Quelle, die unter dem Bahndamme gefaßt ist, verschwindet, während bei Unter-Retje ein kleiner Bach von dem Ponor aufgenommen wird. All diese Sauglöcher sind hart an dem Rande des Mala-Goraabfalles angeordnet, wogegen ein nächster Ponor, westlich unterhalb der Häuser von Srobotnik bereits etwas von dem Bergfuße abgerückt ist.

In der gleichen Richtung weiter schreitend, gelangt man zu der Ortschaft Groß-Laschitz. Südlich derselben verschwindet ein recht kräftiger Bach, welcher die Gegend von Slivitz entwässert, in einer Gruppe von Ponoren, die großenteils von Alluvien und Dammerde verdeckt sind, so daß man ihre Lage hauptsächlich aus den Einstürzen der Grasnarbe erkennt und beobachten kann, daß sich der Bach bei seinem Verschwinden in eine Anzahl Arme deltaförmig zerteilt. Westlich von Groß-Laschitz findet sich ein Bach, der direkt auf einen Steilabhang zu fließt und darin durch ein großes Felsentor verschwindet, weshalb der Bach im Volksmunde „Predvratnica-Bach“ (vor dem Tor-Bach) genannt wird. Ich habe in Begleitung des Herrn stud. phil. Rus diese Höhle befahren, und es gelang uns infolge des damals vorhandenen niedrigen Wasserstandes weiter vorzudringen, als es im gleichen Jahre die Höhlenforschergesellschaft konnte. Dieser Höhlenzug, der in Bänderdolomiten ausgewaschen ist, ist zuerst gegen NNO gerichtet, wendet sodann gegen O und später neuerlich gegen SO. Es wechseln darin weite Dome und enge Gänge mit deutlichen Spülformen, stellenweise erblickt man hoch getürmte Kegel von Schutt und Höhlenlehm, welche zweifellos mit Dolinen an der Oberfläche in Verbindung stehen, oder man unterscheidet im Bache die von außen mitgebrachten Kalkgerölle. Es ist eigentümlich, daß sich das Wasser in dem unterirdischen Laufe zunehmend verliert, ohne daß man irgendwelche Sauglöcher beobachten könnte. Am Ende des, einer ganz rohen Schätzung nach, etwa 500 *m* langen Höhlenzuges befindet sich eine scheinbar stagnierende Lache klaren Wassers, rings von Fels umgeben, die jedenfalls in feinen Rissen einen Abzug besitzt. Die Fortsetzung dieses Gerinnes ist noch nicht sicher bekannt, da Färbungsversuche bisher noch nicht durchgeführt wurden, doch wird im Volksglauben eine Doline damit in Zusammenhang gebracht, welche südlich von Sv. Trojica, nördlich von Groß-Laschitz, liegt, „Šumnika“

genannt, und die in annähernder Nord-Süd-Richtung von einem Bache durchflossen wird, der an einem Rande auftaucht und unter dem anderen verschwindet. Eine weitere Fortsetzung glaubt man endlich in einer starken Quelle zu erkennen, die, in der Karte nicht verzeichnet, in den westlich von Sv. Trojica vorbeiströmenden Bach gerade an der Umbiegung aus der WNW-Richtung in die N-Richtung des Laufes sich ergießt. Dieser Bach ist ein rechtsseitiger Zufluß des Rašiza-Baches, der einen ansehnlichen langen Lauf besitzt, südlich von Ponikve aber ebenfalls in einer Ponorengruppe sein Ende findet. Bemerkenswert hierzu ist noch, daß diese Sauglöcher dem Andrange von Hochwassermengen nicht entsprechen, und daß der Rašiza-Bach ähnlich den Gerinnen im Reifnitz-Gottscheerbecken, ein Hochwasserbett besitzt, das ihn unter stetem Wasserverlust bis in die Gegend der Eisenbahnstation Gutenfeld führt. Nachzutragen wäre für die eben besprochene Gegend noch ein kleiner Bachlauf OSO von Sv. Trojica, welcher sich in seinem kurzen Laufe in Alluvien so tief einschneidet, daß er die Kalk-Unterlage erreicht und sodann verschwindet.

Mit dem Hochwasserlaufe des Rašiza-Baches haben wir bereits das Gutenfelder oder Strugbecken erreicht, das gegen NO verschoben zu dem Reifnitz-Gottscheerbecken parallel verläuft. Von diesem ist es durch den Rücken der Mala Gora getrennt. Übersteigt man diesen Berg von Reifnitz aus, so kommt man an einem interessanten Karstgebilde vorbei der sogenannten Žiglovica. Es ist dies eine Einsturzhöhle. Der obere Rand des weiten Schlundes dürfte in etwa 700 *m* über der Adria gelegen sein, also rund 200 *m* über der Talsohle bei Reifnitz, und ist 73 *m* tief. Gegen NO schließen sich an diesen Schlund einige domförmige Hohlräume an; in einem derselben schoß im vergangenen Jahre ein kräftiger Wasserstrahl mit starkem Druck empor, dessen Steigkraft mit einsetzender Trockenheit immer mehr abnahm, bis er endlich ganz versiegte. Dieses Phänomen, dessen Mitteilung ich ebenfalls wieder Herrn Rus verdanke, wurde hier besonders erwähnt, da es wohl für die Beurteilung der hydrographischen Verhältnisse im Karste von besonderer Bedeutung ist. In der nächsten Nähe der Žiglovica konnte ich noch zwei weitere solche tiefe Felsschlünde auffinden, deren Erforschung jedoch noch nicht in Angriff genommen wurde.

Das Gutenfelder oder Struger Tal ist auffallenderweise karsthydrographisch mehr beachtet worden als das Reifnitz—Gottscheer Becken, was wohl damit zusammenhängt, daß dasselbe vollkommen wasserlos ist, mitunter aber auch ganz inundiert wird. Ich erwähne diesbezüglich die Arbeiten von H. Hauffen: Beiträge zur Grottenkunde Krains [1]), und von Fr. v. Hauer: Berichte über die Wasserverhältnisse in den Kesseltälern von Krain [2]).

Für das Gutenfelder Becken ist es, wie bereits erwähnt, eigentümlich, daß das Wasser stets auf der westlichen Talseite austritt und an der östlichen verschwindet. Der Austritt des Wassers geschieht

---

[1]) Zweites Jahresheft des Vereines des krainischen Landesmuseums. Laibach 1858, pag. 40—53.

[2]) Österr. Touristenzeitung III, 1883.

zum Teil aus äußerlich ganz unansehnlichen Speilöchern, zum anderen Teil aus den dort zahlreich vorfindlichen Höhlen. Beginnen wir die Wanderung entlang dem Westgehänge im Süden in der Gegend von Podtabor, so ist gleich westlich dieses Ortes eine Höhle zu erwähnen, welche aber künstlich erweitert worden zu sein scheint, und vor deren Eingang sich einst ein kleiner Wachtturm erhob. Über die zeitweilige Wasserführung derselben konnte ich nichts Bestimmtes erfahren, so daß diese Höhle vielleicht bei karsthydrographischen Beobachtungen unberücksichtigt bleiben kann. Von Podtabor angefangen zieht sich aber eine ununterbrochene Kette von Speilöchern am Fuße des Gehänges bis westlich der Ortschaft Potiskavec, und der zeitweilige Abfluß aus diesen Löchern ist so stark, daß dem Fuße des Bergabhanges entlang ein Gerinne von dem nördlichsten Speiloche westlich von Potiskavec bis nach Paka führt. Etwa einen halben Kilometer von dem letzten Speiloche am Hangfuße weiter nach NNW folgt dann der Ausgang einer Höhle, welche Potiskaucka jama genannt wird. Hauffen berichtet hierüber: „Äußerst beschwerlich ist der Zugang in die Höhle bei Potiskavec, aus welcher bei Überschwemmungen das Wasser mit Gewalt hervorstürzt. Man muß sich durch einen schmalen, steil nach abwärts führenden Schlott zwischen losen Felstrümmern hindurchzwängen, am Grunde hemmt stehendes Wasser das weitere Fortschreiten.“ Hauer, der über das Gutenfelder Tal einen Bericht eines Ingenieurs Mallner wiedergibt, führt nur folgendes an: „Eine dritte, gleichfalls reichlich Wasser spendende Grotte, die bedeutende räumliche Ausdehnung besitzen soll, und in welcher auch Molche gefunden wurden, mündet durch einen kleinen, im Niveau des Tales liegenden Eingang bei Potiskavec.“ Auch von dieser Höhlenmündung aus hat sich der zeitweilige Wasserschwall ein Bett dem Hangfuße entlang gegen SSO gegraben, tritt dann unter der Straße hindurch und inundiert das Talbecken bei der Ortschaft Potiskavec.

Nahezu 3 *km* weiter am Bergfuße gegen NNW gelangt man sodann zur Kompolska jama, die auf der Karte zwar nicht namentlich, aber als Quelle verzeichnet ist, Diese Höhle ist leicht zugänglich; sie ist bald hinter dem engeren Eingange ziemlich geräumig und barg bei meinem Besuche im September vorigen Jahres schon nahe der Zugangstelle einen See mit vorzüglichem Trinkwasser. Diese unterirdische Wasseransammlung ist für die so wasserarme Gegend von größter Wichtigkeit, denn in Trockenzeiten wird am Höhleneingange eine Pumpe aufgestellt, das Wasser in Fässer gepumpt, und auf diese Art zirka 30 Orten der Umgebung zugeführt. Bei Hochwasserzeiten fungiert die Höhlenöffnung als Speiloch; allerdings muß das Wasser bis zum Überfließen ganz bedeutend steigen, da der Eingang etwas unter der Talsohle liegt. Der Mitteilung Mallners in Hauers Bericht ist weiter zu entnehmen, daß „bei trockener Jahreszeit ein fast eine halbe Stunde langer unterirdischer Zugang zu einem Wasserbehälter“ in dieser Höhle hinführt, daß somit der Wasserstand noch bedeutend stärker sinken kann. Auch aus den Aufzeichnungen bei Hauffen ist nichts weiter zu entnehmen. In der Ortschaft Kompole selbst befindet sich nordwestlich der Kirche neben einem Hause in einer aufragenden Kalkmasse ein tiefer Felsspalt, der bei meinem

Besuche vollständig mit Wasser erfüllt war. Bei sinkendem Wasserstande gelangt man auf in Stein gehauenen Treppen in den engen Spalt hinab, der niemals vollständig austrocknen und eine ansehnliche Tiefe besitzen soll. Ob es sich in diesem Falle um eine Quelle oder um eine enge und tiefe Wasserlache, sogenannte „Lokva“, handelt, ist noch nicht entschieden. Nordwestlich der Ortschaft Kompole am Fuße der Mala Gora, südlich der Ortschaft Podgora, entspringen zwei Quellen aus Dolomit, von welchen die nördliche sehr gutes Wasser führt. Sie vereinigen sich, durchschneiden eine kleine Terrasse und verschwinden sodann nahe der Reichsstraße in einem Ponor. In der Ortschaft Podgora selbst erscheinen auf der Karte ebenfalls zwei Quellen verzeichnet; es sind dies aber, soviel ich beobachten konnte, ein paar schmutzige Lachen, die kaum von Quellen gespeist werden dürften.

Verfolgt man den Fuß des Berghanges von Podgora weiter gegen Podpeč, so kommt man an einer Stelle wieder an einer Gruppe von Speilöchern vorüber. Im Orte Podpeč aber befindet sich in dem Dolomitfelsen, auf welchem die Kirche erbaut ist, eine geräumige Höhle. Der Bach, welcher dieselbe ungefähr von S nach N durchströmt, ist im Hintergrunde der Höhle aufgestaut; er hat sich lange Zeit entlang einer Schichtfläche in die Tiefe genagt und zeigt jetzt schöne Erosionsformen: enge Röhren und Riesentöpfe. Der Bach verläßt die Höhlenräume nicht, sondern nach Durchfließen des Höhlenhintergrundes tritt er wieder in unzugängliche unterirdische Räume ein. Von dem Aufstaue ist eine primitive Wasserleitung bis zum Höhleneingange verlegt, um das Wasser dem Gebrauche bequemer zuzuführen. Bei Hauffen finden wir über diese Höhle folgende Mitteilung: „Die berühmte Podpečer Grotte beim Dorfe Podpeč hat eine imposante Vorhalle, in welcher man gleich beim Eintritte das Rauschen des im Innern fließenden Wassers vernimmt, zu dem mehrere in eine Felsenwand eingehauene Fußstapfen führen, da die Bewohner des Dorfes dort ihren Wasserbedarf holen. In trockenen Jahren kann man den Lauf des unterirdischen Baches, den man an mehreren Stellen durchwaten muß, durch eine lange Strecke bergauf verfolgen, was jedoch nur in Begleitung eines kundigen Führers ratsam ist. An den feuchten Wänden längs diesem Gange kommt *Carychium Frauenfeldi* äußerst häufig vor. Von dem besagten Vorhofe rechts erstreckt sich ein zweiter carychienreicher Grottengang, nach abwärts mit mehreren Abstufungen und Wasserbehältern, dessen geräumigste Hallen Bèč und Babji bèč genannt werden.“ In dem Bericht Mallners lesen wir dagegen bei Hauer: „Die Grotte von Podpetsch; dieselbe kann man eine Stunde weit verfolgen, wo ein unterirdischer Fluß mit starkem Gefälle in der Richtung des Höhenzuges nach Süden das weitere Vordringen hemmt. Der Fluß ist bisher unerforscht, woher er kommt und wohin er geht.‘ Nur selten, dann aber in gefährlicher Weise bricht aus dieser Höhle Wasser in das Tal hervor.„ Über Ursprung und Ziel dieses unterirdischen Baches ist auch jetzt noch nichts weiter bekannt; dennoch kann man schon jetzt die Annahme von Kraus[1])

[1]) F. Kraus, die Entwässerungsarbeiten in den Kesseltälern von Krain. Wochenschrift d. österr. Ing.- u. Architekten- Vereins XIII, 1888, pag. 129—135.

als wahrscheinlich unrichtig betrachten, der schreibt: „Allerdings geht ein Teil des Raschitza-Wassers nach dem Gutenfelder Tale, wo es in der Grotte von Podpeč sichtbar wird und das Tal mit Trinkwasser versorgt.“ Wenn dies richtig wäre, so müßte der Höhlenbach gerade die entgegengesetzte Laufrichtung besitzen als dies tatsächlich der Fall ist, und außerdem scheinen mir auch die Höhenkoten der Raschitza-Schwinde und des Austrittes des Höhlenbaches nicht in Einklang zu bringen zu sein.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine vergessene Notiz aufmerksam machen, welche sich in dem „Bericht über die in den monatlichen Versammlungen der Mitglieder des Museal-Vereins gehaltenen Vorträge in den Jahren 1856 und 1857“ findet [1]) Der damalige gräfl. Larisch'sche Güterdirektor Dr. Schwarz macht da Mitteilung von Schürfungen auf „torfähnlichen Lignit“ — vielleicht gleich den Gottscheer und Reifnitzer Kohlen neogenen Alters —, die negativ verliefen und besonders infolge des nicht zu bewältigenden Wasserzudranges eingestellt werden mußten. Es war damals ein ganz besonders trockener Sommer, so sehr, daß sogar der unterirdische Bach in der Podpečer Höhle zum Erliegen kam, und Schwarz macht daher selbst bereits darauf aufmerksam, von welcher Bedeutung dieser Nachweis von Grundwasser für die Wasserversorgung der umliegenden Ortschaften sein könnte.

Zum Schlusse wäre noch das Gebiet von Laserbach hier zu erwähnen, das ebenfalls begangen wurde. Es ist dies eine kleine beckenförmige Einsenkung auf der Westseite der Velika Gora, und durch die Orte Travnik, Mitterdorf, Sigisdorf und Hrib gekennzeichnet, die alle im Volksmunde als Laserbach zusammengefaßt werden. Das Becken besitzt etwa die Gestalt eines Dreiecks, dessen längste Seite dem Abfall der Velika Gora entlang zieht, während in der westlichen sowie in der nördlichen Ecke je ein Bach auftritt. Der von Westen kommende Bach besitzt zwei Quellen; die kleinere derselben entspringt direkt südlich neben der Sägemühle, hat immer klares Wasser und versiegt nie. Die andere Quelle liegt SW hinter der Sägemühle; sie ist bedeutend ergiebiger und wurde zur Ausnützung ihrer Wasserkraft aufgestaut. In diesem künstlichen, quelltopfartigen Staubecken hat sich im Laufe der Zeit eine erhebliche Menge von Schlamm angesetzt, der bei plötzlichem Wasserzudrang aufgewühlt wird und somit das abfließende Wasser trübt. Überdies ist bemerkenswert, daß diese, also die stärkere Quelle in besonders trockenen Sommern versiegt, was wohl darin seinen Grund hat, daß der Ausfluß etwas höher gelegen ist als jener der erstgenannten Quelle. Beide Quellen treten aus Kalk aus, der ONO streicht und mit 25° SSO fällt. Woher das Wasser kommt, ist noch nicht klargelegt, doch glauben die Anwohner, daß es Wasser ist, das in der Gegend von Prezid verschwindet. Im Anschluß daran sei eine nicht uninteressante Beobachtung erwähnt, welche ich bei Besuch jener Gegend zu machen Gelegenheit hatte: Es lag gerade damals der unterste Teil des Bachlaufes trocken, da das Wasser

---

[1]) Zweites Jahresheft des Vereins des krainischen Landesmuseums, Laibach 1858, pag. 141—142.

bereits von einem der weiter aufwärts gelegenen Ponore vollständig aufgenommen wurde; da konnte man auf einmal bemerken, daß der Bach über diese Grenze hinaus seinen Lauf fortsetzte, so lange bis er nach Passierung einer ganzen Anzahl weiterer Sauglöcher endlich neuerdings verschwand. Es war dies bei schönem Wetter, und auch an den vorhergehenden Tagen hatte es in jener Gegend nicht geregnet, so daß dadurch die Herkunft des Wassers aus einer entfernteren Gegend wahrscheinlich gemacht wird. Bei Beobachtung des beschriebenen Phänomens dachte ich zunächst, daß eine Stauwehr geöffnet worden sei, doch ergab eine Nachfrage an der Säge, daß diese Vermutung nicht zutraf. Die Quellen des im Norden entspringenden Baches treten aus versumpftem Gebiet aus, so daß an ihnen keine weiteren Beobachtungen angestellt werden können. Beide Bäche fließen einer Gegend südlich der Ortschaft Travnik zu, wo sich eine Ponorgruppe befindet, die jedoch so sehr von Erde verlegt ist, daß das anstehende Gestein nicht sichtbar wird, in welchem sie gemeinsam verschwinden. Der von Norden kommende Bach erlaubt sich außerdem noch den kleinen Scherz, vor Erreichen des Schlußponors mehrmals auf einige Meter zu verschwinden und dann wieder aufzutreten.

In dem Vorangehenden wären somit die im vergangenen Jahre auf die Hydrographie der begangenen Gegend bezüglichen Beobachtungen zur Mitteilung gebracht. Es erübrigt nur noch mit wenigen Worten der verdienstlichen Arbeit zu gedenken, welche von der k. k. hydrographischen Landesanstalt in Laibach unter der Leitung des Herrn Oberingenieurs Pick geleistet wurde. Allerding fühle ich mich nicht berechtigt, deren Arbeiten in Extenso hier zu besprechen und es sollen daher nur einige markante Resultate hervorgehoben werden, ohne auf die Einzelheiten der Untersuchungen einzugehen.

Beginnen wir wieder im Laserbachtale. Es bestand dort die Ansicht, daß die beiden verschwindenden Bäche in der Rakitnitzquelle wieder zum Vorschein kämen. Ein bezüglicher Färbungsversuch fiel, wie bereits erwähnt, negativ aus, es ist aber noch nicht festgestellt, ob nicht etwa blos ein Beobachtungsfehler vorliegt. Ein anderer Färbungsversuch bezog sich auf das Saugloch der eben genannten Quelle. Bezüglich dieser war die Meinung verbreitet, daß deren Wasser bei Hochwasser in der nur durch einen Bergriegel getrennten vorderen Rinnsche, oder auch in der etwas entfernteren Quelle der Gottscheer Rinnsche, zum Vorscheine käme. Nach der Einfärbung wartete man jedoch an beiden Punkten vergeblich auf ein Resultat, dagegen erschien die Farbe 19 Stunden nach der Einfärbung in der Šicaqnelle bei Hof an der Gurk, also nach der Luftlinie gemessen, in einer Entfernung von 20·5 *km*. Leider wurden an der nur etwas mehr als 1 *km* südlich davon gelegenen Quelle bei Unterwald (Podgojzd) nicht gleichzeitig Beobachtungen angestellt, was von größtem Interesse gewesen wäre, sondern erst an der Quelle von Unterthurn an der Radeča, die allerdings negativ ausfielen. Endlich ist noch die Einfärbung des Žlebičbaches zu erwähnen, der in der Tenteragrotte verschwindet. Es war dies eigentlich nur die Nachprüfung einer früheren Beobachtung. Das Schloß Ortenegg am genannten Bache besaß nämlich bis vor wenigen Jahren einige Fischteiche, welche einmal in sehr trockener Sommers-

zeit abgelassen wurden, und nur wenige Stunden darauf ergoß sich aus der Kompolska Jama eine bedeutende Wassermenge, welche das Gutenfelder Tal inundierte. Es konnte bei dem nun angestellten Versuche ebenfalls das Austreten der Farbe nachgewiesen werden.

In beiden angeführten Fällen haben wir also zum Unterschiede von der Längsentwässerung an der Oberfläche eine unterirdische Querentwässerung. Es ist dies ein ganz analoger Fall zu den Beobachtungen, welche seinerzeit bei der Einfärbung des blinden Tales von Odolina bei Matteria in Istrien gemacht wurden, wobei die Farbe in der Quelle des Risanoflusses zum Vorschein kam, und somit die Entwässerung quer unter dem Tschitschenkarst hindurchging [1]. Vielleicht wird sich noch eine Art Gesetz für diese Querentwässerung ergeben.

Im vorangehenden habe ich mich darauf beschränkt, Tatsachen aufzuzählen, ohne daran spekulative Erörterungen zu knüpfen. Vorläufig ist es wohl am wichtigsten, die Färbungsversuche fortzusetzen, und zwar müßte diesbezüglich systematisch vorgegangen werden. So wäre es zu empfehlen, mit den Färbungen an den höchstgelegenen Schwinden zu beginnen und jedesmal alle nur irgend in Betracht kommenden größeren und kleineren Quellen zu beobachten, da sich zum Beispiel aus Anlaß der Rekafärbung herausstellte, wie sehr sich der Austritt des gefärbten Wassers auf zahlreiche Punkte verteilen kann, ja bei Richtigkeit der Grund'schen Hypothese sogar verteilen müßte. Weiter wäre es nötig, die Färbungsversuche bei verschiedenen Wasserständen zu wiederholen, da es nach unserer gegenwärtigen Kenntnis von der Karsthydrographie einleuchtend ist, daß bei Hochwässern eine ganze Anzahl von sonst trocken liegenden Höhlenzügen vom Wasser benützt werden, diese aber ganz andere Verbindungswege herstellen können als die gewöhnlich benützten, ja es ist sogar möglich, daß sich die mittleren von den ganz exzessiven Hochwässern diesbezüglich nochmals unterscheiden lassen. Weiter wäre es nötig, anläßlich von Färbungen die Menge des eingesogenen Wassers an der Schwinde sowie umgekehrt jene des vom Speiloche produzierten Wassers zu messen und endlich auch nach dem Vorgange von Vortmann und Timeus anläßlich der Rekaeinfärbung die Quantität des wiederauftauchenden Farbstoffes zu berechnen, respektive seine Verdünnung zu bestimmen. Dem Geologen wird es sodann obliegen, aus den durch Färbungsmittel erbrachten Resultaten Schlüsse zu ziehen und zu ergründen, ob sich zwischen diesen Resultaten und dem geologischen Bau des Gebietes Beziehungen herstellen lassen.

Es ist somit eine große Aufgabe, an deren Lösung in Unterkrain geschritten wird, da jenes Gebiet aber gleichzeitig karsthydrographisch wohl eines der interessantesten ist, so sind auch zweifellos schöne Resultate zu erwarten, wenn es auch noch Jahre dauern dürfte, bis ein Überblick über das vielgestaltige Gebiet und die zahlreichen sich dort aufdrängenden Probleme gewonnen werden wird.

---

[1] Krebs, Neue Forschungsergebnisse zur Karsthydrographie. Petermanns Mitt. 1908, pag 166.

Literaturnotizen.

Fr. Seemann. Leitfaden der mineralogischen Bodenanalyse nebst Beschreibung der wichtigsten physikalischen Untersuchungsmethoden am gewachsenen Boden. 110 S. mit 39 Textbildern, 3 Tafeln und 7 Mineralbestimmungstabellen. Wien und Leipzig, W. Braumüller 1914.

Während für die chemische Bodenuntersuchung mehrere gute Darstellungen zur Verfügung stehen, fehlte es seit langem an einer Zusammenstellung der mineralogischen Untersuchungsmethoden des Bodens, welche eine wichtige und notwendige Ergänzung der physikalischen und chemischen Bodenanalyse bilden.

Das vorliegende Buch unterrichtet zuerst über die Entnahme der Bodenproben, die Untersuchung der wichtigsten physikalischen Bodeneigenschaften und die Zerlegung des Bodens mittels der mechanischen Schlämmanalyse; dann wird des näheren auf die mineralogischen Methoden, vor allem die optischen, eingegangen — stets mit besonderer Berücksichtigung der für die Bodenuntersuchung anwendbaren und wichtigen — weiterhin auch die physikalischen und die makro- und mikrochemischen Methoden. Daran schließt sich die Charakteristik der bodenbildenden Minerale, eingeteilt in die Kristalloide und die für die Bodenanalyse besonders wichtigen Kolloide. In den nach dem Vorbild der Weinschenkschen Lehrbücher aufgebauten Tabellen sind die Angaben des speziellen mineralogischen Teiles in handlicher Form und wieder in Anpassung an die Richtung des Buches zusammengestellt. Die (aus dem Rosenbusch-Wülfingschen Handbuch entnommenen) Tafelbilder dienen vor allem zur Illustrierung der mikrochemischen Methoden und der Struktur der Feldspate.

Bei dem mit der wachsenden Intensivierung der Bodenkultur steigenden Bedürfnis nach eingehenden wissenschaftlichen Bodenuntersuchungen kommt das vorliegende Buch zur rechten Zeit, um eine bisher bestandene Lücke in der diesbezüglichen Literatur zu füllen. (W. H.)

Th. Wegner. Geologie Westfalens. V—304 S., 197 Abb. u. 1 Tafel, Paderborn, F. Schöningh, 1913.

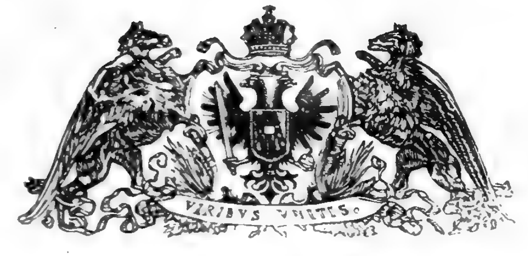
Das vorliegende Werk bildet den ersten Band einer vom selben Verfasser herausgegebenen Landes- und Volkskunde Westfalens („Westfalenland“, 7—8 Bände). Dem Zweck der Sammlung entsprechend ist die Darstellung durch kurze elementare Einführungen in die in Betracht kommenden Kapitel der Geologie dem Studierenden und gebildeten Laien verständlich gemacht, anderseits aber die geologischen Verhältnisse Westfalens in stratigraphischer und tektonischer Hinsicht so eingehend behandet, daß das Buch auch dem Fachmann als ein Kompendium der westfälischen Geologie willkommen sein wird. Es wird im ersten Teil die geologische Geschichte Westfalens aufgerollt, mit eingehender Darstellung der lokalen stratigraphischen Gliederungen, dem Fossilinhalte etc., bis hinauf zu den jüngsten Bildungen; der zweite Teil gibt dann die regionaltektonische und morphologische Schilderung des Gebietes, welches in das varistische Gebirge, das saxonische Gebirge und das westfälische Tafelland eingeteilt wird.

Bei den einzelnen Abschnitten werden auch die zahlreichen Erzlagerstätten beschrieben sowie das westrheinisch-westfälische Kohlenrevier, auf welches auch schon im stratigraphischen Teil des näheren eingegangen ist. Eine Menge von Fossilbildern und Profilen veranschaulichen den Text; die Beigabe einer farbigen Übersichtskarte des Landes wäre wohl sehr wünschenswert gewesen, doch wird der Mangel durch zahlreiche Kartenskizzen im Text möglichst ausgeglichen. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 5. 1914.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 17. März 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert Jaeger. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn A. Winkler, der mich auf den Foraminiferenreichtum gewisser, in der älteren Literatur als „Foraminiferenmergel" bezeichneter Sedimente des steirischen Miocäns aufmerksam machte und mich aufforderte, die Fauna dieser Bildungen einer Bearbeitung zu unterziehen. Ich habe nun im Sommer 1913 mit Herrn Winkler das Gebiet der windischen Büheln besucht und Proben des Foraminiferenmergels sowie einiger anderer Sedimente gesammelt, deren Untersuchung jetzt abgeschlossen ist und den Gegenstand vorliegender Publikation bildet.

Es wurden Proben von folgenden Lokalitäten untersucht:

1. Ober-St. Kunigund; etwas SW von P. 400 (östlich von Wörtitschberg).
2. Grasnitz bei Ober-St. Kunigund (nördlich von P. 400).
3. Kapelle (P. 345) zwischen St. Urbani und Marburg.
4. Ehrenhausen (Bahnböschung am Weg nach Retznei).
5. Spielfeld (P. 331); Liegendes im Bachbett.
6. Spielfeld (P. 331); sandigmergelige Lage im Hangenden.
7. P. 335 südlich von St. Egidi.
8. St. Egidi; etwas westlich vom Ort, an der Straße nach Altenberg.
9. St. Egidi, südlich der Kirche.
10. Grubtal bei Gamlitz (westlich P. 287)[1].

[1] Diese Probe dürfte einem höheren Horizont als die Foraminiferenmergel angehören.

11. Kreuz südlich von Rositsch (P. 467) bei Leutschach.
12. An der Straße von Leutschach auf den Karnerberg (nächst P. 462).
13. Ziegelei bei Retznei.
14. Zwischen Karnerberg und P. 501 bei Leutschach.

Das Auftreten von Foraminiferen im Miocän dieser Gegend ist schon seit langem bekannt; Rolle veröffentlichte im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1855 unter dem Titel: „Über einige neue Vorkommen von Foraminiferen, Bryozoen und Ostrakoden in den tertiären Ablagerungen Steiermarks" eine kleine Fossilliste (nach Bestimmungen von Reuss) nebst einigen Angaben über die Art des Vorkommens. Es scheint jedoch, daß Reuss nur wenig Material zur Verfügung stand, da er eine verhältnismäßig kleine Zahl von Arten nennt und dazu bemerkt, daß die meisten selten und schlecht erhalten sind. Tatsächlich treten einige Formen massenhaft und weitere 30—40 recht häufig auf und der Erhaltungszustand läßt in den meisten Fällen nichts zu wünschen übrig.

Insgesamt konnten folgende Arten bestimmt werden:

Spiroloculina tenuis Cžjžek.

Spiroloculina tenuis Cž. ist die einzige häufiger auftretende Miliolidenart. Sie fand sich in Probe 3, 4, 5, 8, 9.

Spiroloculina limbata d'Orbigny.

3[1]).

Lagena vulgaris Williams.

8.

Glatt, kugelig, mit langer Mündungsröhre.

Lagena crenata Parker et Jones.

1.

Lagena gracillima Seguenza.

3, 7, 8.

Glandulina laevigata d'Orbigny.

4, 8.

Glandulina ornatissima Karrer.

1.

Nodosaria pupa Karrer.

1, 3, 4, 7, 8.

Die Gehäuse bestehen aus 10—12 Kammern und erreichen eine Länge von 1 *mm*. Die Kammern sind breiter als hoch, wenig gewölbt und nehmen anfangs rasch an Breite zu, während die letzten vier

[1]) Die Zahlen beziehen sich auf die Nummer der Probe.

bis fünf fast gleich groß sind. Die Stücke stimmen vollkommen mit den Originalen Karrers in der Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums[1]) überein.

Nodosaria cf. radicula Linné.

7, 9.

Die Gehäuse bestehen bei einer Länge von 0·6 *mm* aus vier Kammern; diese sind sämtlich gleich breit, die ersten drei breiter als hoch. Durch ihre plumpe Gestalt steht diese Form der *Nodosaria radicula Linné* nahe, besonders der *var. annulata Terquem et Barthelin.*

Nodosaria Boueana d'Orbigny.

3.

Ein typisches Exemplar bestehend aus 10 Kammern und einige Bruchstücke.

Nodosaria exilis Neugeboren.

5, 6.

Bruchstücke aus langen, zylindrischen Kammern mit sehr seichten Nähten; einzelne Kammern erreichen eine Länge von 2 *mm*.

Nodosaria perversa Schwager.

8, 9.

Klein, manche Exemplare kaum 1 *mm* lang, Kammern wenig gewölbt, letzte mitunter schmäler als die vorletzte. Oberfläche mit feinen Längsstreifen geziert.

Nodosaria scalaris Batsch.

1, 3, 7, 8, 9.

Gehäuse aus fünf Kammern, welche rasch an Größe zunehmen, bis 1·1 *mm* lang. Die Kammern sind kugelig; die ersten stoßen mit breiter Fläche aneinander, während die folgenden manchmal durch lange Hälse getrennt sind. Die Mündung liegt am Ende einer langen, geringelten Röhre. Die erste Kammer trägt einen Stachel. Oberfläche mit Längsstreifen versehen, welche mitunter sehr schwach werden und gelegentlich ganz verschwinden.

Nodosaria obliqua Linné.

4, 5, 6, 8, 10.

Von wechselnder Größe; Oberfläche mit kräftigen Längsrippen; erste Kammer trägt einen Stachel.

---

[1]) Durch die Liebenswürdigkeit Herrn Dr. Schaffers war es mir möglich, meine Bestimmungen durch Vergleich mit dem im Hofmuseum aufbewahrten Originalen zu kontrollieren.

Nodosaria sp.

In Probe 7 fanden sich einige Bruchstücke einer sehr großen *Nodosaria*-Art mit starker Berippung, welche der *Nodosaria Zippei Reuss* oder *bacillum Defr.* nahe stehen dürfte.

Nodosaria pyrula d'Orbigny.

4, 5, 7.

Nodosaria approximata Reuss.

8.

Das einzige vorliegende Exemplar ist 1 *mm* lang und besteht aus 9 Kammern; die Nähte sind nicht eingesenkt, sondern nur durch breite, dunkle Linien markiert.

Nodosaria elegans d'Orbigny.

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9.

Nodosaria consobrina d'Orbigny.

3, 5, 7, 9.

Die vier bis sieben Kammern sind wenig gewölbt, hie und da findet sich eine vollkommen zylindrische. Gewöhnlich ist ein kurzer, oft exzentrisch gelegener Stachel vorhanden.

Nodosaria communis d'Orbigny.

3, 5, 8, 9.

Die erste Kammer trägt bisweilen einen Stachel.

Nodosaria Adolphina d'Orbigny.

1, 3, 4, 5, 6, 7, 9.

Die Gehäuse variieren sehr in Größe und Aussehen; manche entsprechen sehr gut dem Typus und bestehen aus runden Kammern, welche an der unteren Seite mit ein oder zwei Reihen von Stacheln besetzt sind; manchmal sind die Stacheln nur an den ersten Kammern entwickelt, während sie an dem jüngeren Teil des Gehäuses fehlen; oft kommt es auch vor, daß die ersten Kammern glatt, fast zylindrisch und durch seichte Nähte getrennt sind und erst die folgenden die typische Form und Verzierung annehmen.

Nodosaria antennula d'Orbigny.

Ein gut erhaltenes Exemplar fand sich in Probe 8. Es besteht aus 5 Kammern und mißt 2 *mm*.

Nodosaria catenulata Brady.

2, 9.

Nodosaria cf. Hoernesi Hantken.

1.

Das hierhergestellte Exemplar ist ein aus 5 Kammern bestehendes Bruchstück von 1·3 *mm* Länge. Es ist somit kleiner als Hantkens *Nodosaria Hoernesi* und auch weniger stachelig. Von allen verglichenen Abbildungen zeigt es die größte Ähnlichkeit mit den von Egger[1]) als *Nodosaria spinicosta d'Orb.* bezeichneten Formen, aus dem Kreidemergel der oberbayrischen Alpen. Doch glaube ich, daß weder das vorliegende Stück, noch Eggers Abbildungen mit dieser Art, welche sich eng an *Nodosaria scalaris Batsch* anschließt, zu identifizieren sind.

Nodosaria hispida d'Orbigny.

2, 3, 7, 8, 9.

Unter diesem Namen wurde eine Reihe von Formen vereinigt, welche auf den ersten Blick recht verschieden erscheinen, jedoch zweifellos zur selben Art gehören. Die Gehäuse sind ziemlich groß (bei 9 Kammern bis 3 *mm* lang), gerade, mit mehr oder weniger langen Hälsen entsprechend den Typen *Nodosaria hispida d'Orb.* und *Nodosaria aculeata d'Orb.*[2]), schwach gebogen (*Dentalina floscula d'Orbigny*[2]), häufig auch der Anfangsteil flach gedrückt und mehr oder weniger aufgerollt; diese Formen entsprechen vollkommen der *Marginulina hirsuta d'Orb.*[2]) (= *Marg. cristellarioides Cžjžek*[3]) und *Cristellaria foeda Reuss*[4]). Die Oberfläche ist mit Stacheln bedeckt, die sich mitunter in deutlichen Reihen anordnen. Solche Exemplare stehen der *Cristellaria Behmi Reuss* und *Marginulina coronata Gümbel* sehr nahe. Die Nähte zwischen den Kammern sind teils tief eingesenkt und dann mitunter glatt, teils äußerlich kaum angedeutet.

Cristellaria rotulata Lamarck.

1, 3, 7, 8, 9, 14.

Typische Exemplare mit großer Zentralscheibe kommen nur in Probe 8 vor. Bei den meisten anderen ist die Zentralscheibe sehr reduziert, so daß sie sich mehr oder weniger der von *d'Orbiguy* als *Robulina simplex* bezeichneten Form nähern.

Cristellaria rotulata Lamarck var. cultrata Montf.

1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10.

Die häufigste Cristellarienart; erreicht einen Durchmesser von 3·2 *mm*.

---

[1]) Egger, Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayr. Alpen. Abh. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. XXI.

[2]) D'Orbigny, Foraminifères fossiles du bass. tert. de Vienne.

[3]) Cžjžek, Beitrag zur Kenntnis d. foss. Foram. d. Wiener Beckens, Haidingers nat. Abh. II.

[4]) Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Sitzungsber. d. kais. Akad. 46.

Cristellaria rotulata Lamarck var. calcar Linné.
1, 2, 4, 7, 9.

Cristellaria echinata d'Orbigny.
7, 8, 9.

Cristellaria clypeiformis d'Orbigny.
5.

Von dieser Art liegt nur ein Exemplar vor; es hat einen Durchmesser von 1·9 *mm* und ist durch den Besitz eines zentralen Knopfes und auf der Oberfläche hervorragender Septa charakterisiert.

Cristellaria cf. convergens Bornemann.
3, 7.

Letzter Umgang gewöhnlich aus sieben Kammern. Die Kammernähte sind äußerlich nicht sichtbar. Rand scharf, bei manchen Exemplaren Andeutungen eines Kieles.

Cristellaria Josephina d'Orbigny.
7.

Das Gehäuse ist ziemlich schmal, mit scharfem, ungekielten Rand; die Kammern sind gewölbt, die Nähte eingesenkt.

Cristellaria moravica Kauer.
7.

Der vorigen Art ähnlich, aber noch schmäler und mit einem Kiel versehen. Durchmesser 2 *mm.*

Cristellaria subangulata Reuss.
2, 7.

Die Stücke sind klein ($^1/_2$—1 *mm* Durchmesser), ziemlich gewölbt; der Rand ist abgerundet oder stumpfkantig, immer ungekielt. Der letzte Umgang besteht aus 6—7 Kammern. Die Septa zeigen eine charakteristische, scharfe Umbiegung ähnlich wie bei *Cristellaria vortex Fichtel et Moll.*

Cristellaria arcuata d'Orbigny.
7.

Cristellaria crassa d'Orbigny.
1, 9, 10.

Cristellaria (Marginulina) variabilis Neugeboren.

Marginulina Ackneriana Neugeb.
„ *carinata Neugeb.*
„ *erecta Neugeb.*
„ *intermedia Neugeb.*

In Probe 4 und 9 einige Exemplare, welche diesem Typus gut entsprechen.

Marginulina glabra d'Orbigny.

2, 3, 9.

Marginulina cf. spinulosa Karrer.

2.

Etwas über 1*mm* lang, 5 Kammern, von welchen nur die erste mit starken Spitzen besetzt ist; die übrigen sind viel weniger stachelig als bei dem von Karrer[1]) abgebildeten Exemplar.

Vaginulina margaritifera Batsch.

7.

12—15 Kammern, erste mit ein oder zwei Stacheln. Die Gehäuse werden bis 4 *mm* lang. Konvexer Rand meist mit Kiel. Kammerscheidewände äußerlich durch Verdickungen markiert, welche das Charakteristikum dieser Art bilden.

Flabellina budensis Hantken.

1, 8, 9.

Spiroplecta carinata d'Orbigny.

3, 8, 9, 10.

Polymorphina problema d'Orbigny.

2, 4, 5, 8, 9.

Uvigerina pygmaea d'Orbigny.

3, 6, 8, 10.

Uvigerina pygmaea var. semiornata d'Orbigny = Uvigerina semiornata d'Orbigny.

7, 9.

Diese von d'Orbigny als selbständige Art betrachtete Form dürfte nur eine schwächer berippte Varietät von *Uvigerina pygmaea* sein. Dafür spricht vor allem der Umstand, daß neben Exemplaren, welche der typischen *Uvigerina semiornata* vollkommen entsprechen, solche auftreten, welche im ersten Teil des Gehäuses die normale Berippung der *Uvigerina pygmaea* zeigen, später aber ganz glatt werden. Auf die große Ähnlichkeit der beiden Formen hat übrigens schon d'Orbigny hingewiesen.

Uvigerina asperula Cžjžek.

5, 6.

Bolivina robusta Brady.

1, 2, 5, 6, 8.

---

[1]) Karrer, Geologie der K. F. J.-Hochquellen-Wasserleitung. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. IX.

Bolivina antiqua d'Orbigny.

3, 7, 9.

Die Gehäuse dieser Form sind lang uud schmal, die Kammerscheidewände fast gerade, unter spitzem Winkel zusammenstoßend.

Bolivina dilatata Reuss.

1, 2, 3, 5, 8, 9.

Bolivina reticulata Hantken.

6, 7, 8, 9.

Bolivina porrecta Brady.

2, 8, 9, 10.

Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren.

Frondicularia digitalis Neugeboren 1850.
" *affinis Neugeboren 1850.*
" *Bielziana Neugeboren 1850.*
" *rostrata Neugeboren 1850.*
" *diversicostata Neugeboren 1850.*
" *tenuicostata Neugeboren 1850.*
" *cultrata Neugeboren 1850.*
Flabellina striata Hantken 1876.
Frondicularia interrupta Brady 1884.
Plectofrondicularia striata Liebus 1902.

1, 2, 3, 7, 8, 9, 14.

Von dem Aussehen dieser Art geben die oben angeführten Abbildungen Neugeborens[1]) eine gute Vorstellung. Die Gehäuse sind flach und seitlich gekielt; über die Breitseiten ziehen gewöhnlich je 4, mitunter auch 5—7 ununterbrochene Leisten. Liebus wies nach, daß eine Mischform aus *Bolivina-* und *Frondicularia*-Kammern vorliegt und stellte dafür den Gattungsnamen „*Plectofrondicularia*" auf. Meine Exemplare zeigen bisweilen deutlich den biserialen Anfangsteil.

Hantkens *Flabellina striata*, mit welcher Liebus die von ihm gefundene *Plectofrondicularia* identifizierte, scheint mir weder von meinen Stücken noch von den Abbildungen Neugeborens verschieden genug zu sein, daß ihre Abtrennung als selbständige Art berechtigt wäre.

Plectofrondicularia diversicostata var. semicostata Neugeboren.

Frondicularia semicostata Neugeboren 1850.

1, 2, 3, 7, 8, 9.

Als eine Varietät der vorhergehenden Art betrachte ich Formen, welche mit *Frondicularia semicostata Neugeb.* identisch sind. Sie stimmen in allen Merkmalen mit *Plectofrondicularia diversicostata* überein, nur werden die zwei bis drei mittleren Leisten an dem jüngeren Teil des Gehäuses sehr schwach und verschwinden bisweilen ganz. Gleich-

---

[1]) Neugeboren, Foraminiferen von Felsö-Lapugy, zweiter Artikel. Verh. d. siebenbürg. Ver. für Naturwissenschaft 1850.

zeitig wird die Schale dünn und durchsichtig; es scheint also, daß die Ursache für die Reduktion der Rippen in einer geringeren Absonderung von Schalensubstanz zu suchen ist.

Plectofrondicularia concava Liebus.

1, 2, 14.

Von dieser Art tritt gewöhnlich die von Liebus aus dem Mitteleocän von Norddalmatien [1]) beschriebene ungekielte Form auf. Nur selten sind Andeutungen eines seitlichen Kieles zu beobachten. Der größte Teil der Exemplare ist mikrosphärisch und besitzt 6 *Bolivina*-Kammern, doch ist auch die megasphärische Generation vertreten.

Plectofrondicularia nodosarioides n. sp.

Fig. 1*a*—*c*.

Nur in Probe 3, ziemlich häufig.

Die Gehäuse sind nur an der Spitze deutlich abgeflacht, der jüngere Teil ist fast rund. Außer zwei seitlichen Kielen sind noch je

Fig. 1.

Fig. 1*a*. Fig. 1*b*. Fig. 1*c*.

[1]) Liebus, Die Foraminiferen der mitteleocänen Mergel von Norddalmatien. Sitzungsb. d. kais. Akad. 1911.

zwei über sämtliche Kammern ziehende Leisten vorhanden, zwischen welchen gewöhnlich im untersten Teil noch eine schwächere dritte auftritt. Das größte meiner Exemplare hat eine Länge von 1·4 *mm* (Fig. 1 *b*); meistens sind jedoch vollkommen erhaltene Stücke kaum 1 *mm* lang. Die meisten sind mikrosphärisch und lassen im durchfallenden Licht einen biserialen Anfangsteil erkennen. An einem angeschliffenen Exemplar (Fig. 1 *c*) konnte mit Sicherheit festgestellt werden, daß auf die Embryonalkammer zwei *Bolivina*-Kammern folgen, somit eine *Plectofrondicularia* vorliegt. Die Mündung der ersten *Bolivina*-Kammer liegt an der Basis der Innenwand, bei der zweiten ist sie schon etwas in die Höhe gerückt; darauf folgt eine schiefe *Frondicularia*-Kammer mit exzentrisch gelegener Mündung. Der megasphärischen Begleitform fehlen *Bolivina*- Kammern vollständig; sie beginnt mit einer ziemlich großen Embryonalkammer (ob einfach oder zweiteilig wie bei *Plectofrondicularia concava Lieb.* konnte nicht festgestellt werden), auf welche sofort hohe *Frondicularia*-Kammern folgen.

Plectofrondicularia nodosarioides ist äußerlich gewissen Varietäten von *Amphimorphina Hauerina Neugeb.*, bei welchen die Rippen bis zur Spitze laufen [1]), nicht unähnlich; da jedoch *Amphimorphina Hauerina Neugeb.* — wie mir Herr Dr. Schubert versicherte — niemals *Bolivina*-Kammern besitzt, kann die vorliegende Art unmöglich mit ihr zusammengezogen werden. Eine zweite ähnliche Form ist *Nodosaria compressiuscula Neugeb.*, die ebenfalls einen flachgedrückten Anfangsteil besitzt, über dessen Bau ich leider nichts ermitteln konnte; die Berippung ist allerdings meist viel unregelmäßiger.

Clavulina communis d'Orbigny.

8.

Bulimina affinis d'Orbigny.

2.

Nur ein Exemplar.

Bulimina aculeata Cžjžek.

4, 5, 7, 9, 10.

Virgulina Schreibersiana Cžjžek.

4, 8, 10. (In Probe 4 selten.)

Verneuilina spinulosa Reuss.

8.

Globigerina bulloides d'Orbigny und *Globigerina bulloides d'Orbigny var. triloba Reuss.*

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14.

[1]) Besonders ähnlich ist die Abbildung Franzenaus in: Fossile Foraminiferen von Markuševec.

Orbulina universa d'Orbigny.

4, 5, 6, 7, 8. 9.

Fig. 2a—f.

Es finden sich alle Übergänge von *Orbulina universa* zu *Globigerina bulloides*. Fig. 2a stellt die typische *Orbulina universa* dar; 2b, c, d die von d'Orbigny als *Globigerina bilobata* bezeichnete Form; übrigens

Fig. 2.

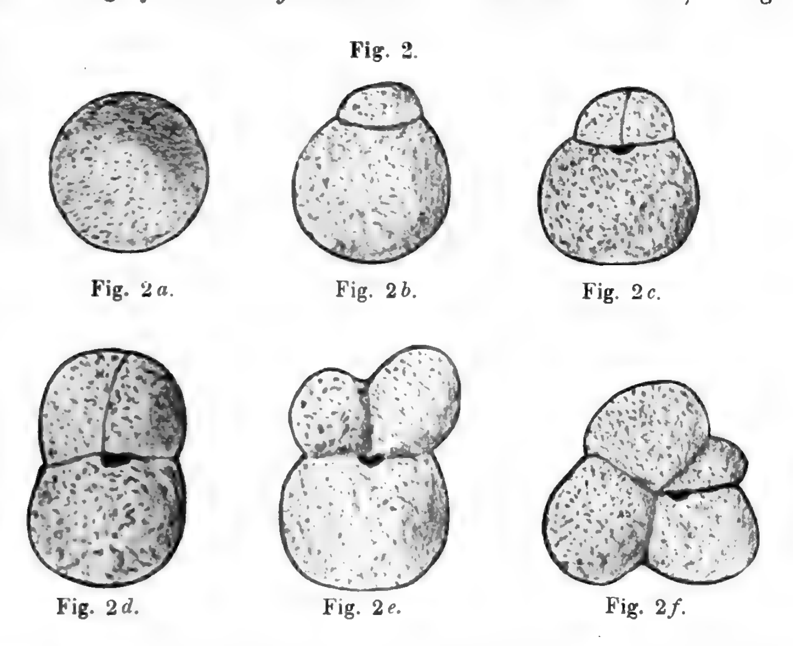


Fig. 2a. Fig. 2b. Fig. 2c.

Fig. 2d. Fig. 2e. Fig. 2f.

bestehen fast alle Originale d'Orbignys aus drei Kammern (Fig. 2 c, d); durch Vertiefung der Nähte wird aus dieser Form *Glob. triloba Rss.*, welche wieder durch Übergänge (Fig. 2f) mit der typischen *bulloides* verbunden ist.

Orbulina porosa Terquem.

4, 9.

Sehr klein, kugelig, mit der für diese Art charakteristischen Oberflächenskulptur.

Sphaeroidina bulloides d'Orbigny.

4, 6, 7, 8, 9.

Truncatulina cf. tumidula Brady.

4, 5, 6, 7, 9.

Kleine Schälchen von 0·1—0·2*mm* Durchmesser. Drei Umgänge, deren letzter aus 5—6 Kammern besteht. Oberfläche glänzend, mit sehr feinen Poren. Steht der *Truncatulina tumidula Brady* sehr nahe, nur ist die Oberseite weniger gewölbt.

Truncatulina lobatula Walker et Jacob.

4, 6, 8, 9.

Truncatulina Dutemplei d'Orbigny.

4, 12.

Truncatulina Ungeriana d'Orbigny.

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Truncatulina praecincta Karrer.

10.

Truncatulina reticulata Cžjžek.

3, 7, 8. (Selten.)

Anomalina ammonoides Reuss.

8.

Discorbina vilardeboana d'Orbigny.

10.

Discorbina orbicularis Terquem.

4, 8. (Selten.)

Rotalia Soldanii d'Orbigny.

3, 5, 6, 7, 8, 9.

Nonionina scapha Fichtel et Moll.

1, 2, 3, 9, 10.

Die vorliegenden Stücke umfassen Formen mit stark verbreiterter letzter Kammer, welche den Abbildungen Bradys von *Nonionina scapha* vollkommen gleichen, bis zu solchen, welche der *Nonionina communis d'Orbigny* sehr ähnlich sind.

Nonionina Boueana d'Orbigny.

10.

Die Kammern sind gewölbt, durch vertiefte Nähte getrennt; die weniger typischen Exemplare nähern sich ebenfalls der *Nonionina communis*, so daß eine Grenze zwischen *Nonionina Boueana* und der vorhergehenden Art schwer zu ziehen ist.

Nonionina pompilioides Fichtel et Moll.

1, 2, 4, 8, 9.

Von ziemlich variabler Gestalt; man findet Übergänge zwischen breiten Formen mit 7—8 Kammern im letzten Umgang und schmäleren mit 10—13 Kammern, welche gut mit *Nonionina Soldanii d'Orbigny* übereinstimmen.

Pullenia sphaeroides d'Orbigny.

4, 6, 7, 8, 9.

Kugelig, 4—7 Kammern äußerlich sichtbar; Durchmesser ungefähr 0·3 *mm*.

Amphistegina Hauerina d'Orbigny.

8.

Polystomella crispa Linné.

8.

Polystomella macella Fichtel et Moll.

1, 4, 8.

Nach der Beschaffenheit des Sediments und nach dem Fossilgehalt lassen sich die untersuchten Proben in folgende Gruppen einteilen:

I.

(1, 2).

Feinkörniger, bräunlicher Mergel,

Schlemmrückstand, kleine eckige Körner von farblosem Quarz, gelblicher, trüber Quarz, meist besser gerundet, Kaliglimmer. Gewöhnlich breitgedrückte Kalkröhren von zirka 2 *mm* Durchmesser (Wurmröhren?), Reste von Seeigeln (Stacheln und Platten des Hautskelets). Von Foraminiferen wurden bestimmt:

Lagena crenata Parker et Jones
Glandulina ornatissima Karrer
Nodosaria pupa Reuss
„ *scalaris Batsch*
„ *elegans d'Orbigny*
„ *Adolphina d'Orbigny*
„ *catenulata Brady*
„ *cf. Hoernesi Hantken*
„ *hispida d'Orbigny*
Cristellaria rotulata Lamarck
„ *rotulata var. cultrata Montfort*
„ *rotulata var. calcar Linné*
„ *subangulata Reuss*
„ *crassa d'Orbigny*
Marginulina glabra d'Orbigny
„ *cf. spinulosa Karrer*
Flabellina budensis Hantken
Polymorphina problema d'Orbigny
Bolivia robusta Brady
„ *dilatata Reuss*
„ *porrecta Brady*
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren

Plectofrondicularia diversicostata var. semicostata Neugeboren
Plectofrondicularia concava Liebus
Bulimina affinis d'Orbigny
Globigerina bulloides d'Orbigny, selten
" *bulloides var. triloba Reuss*, selten
Nonionina pompilioides Fichtel et Moll.

Die häufigsten Arten sind: *Nodosaria elegans d'Orb.*, *Nodosaria Adolphina d'Orbigny* und *Cristellaria rotulata Lam. var. calcar Linné.* Ziemlich häufig sind auch Plectofrondicularien.

II.

(4, 5, 7, 9).

Diese Gruppe repräsentiert den Foraminiferenmergel in typischer Ausbildung; er ist sehr feinkörnig, gewöhnlich grau und läßt schon mit freiem Auge die größeren Arten deutlich erkennen. Der Schlemmrückstand besteht fast nur aus Foraminiferen (hauptsächlich Globigerinen, mitunter auch *Truncatulina cf. tumidula Brady* in ungeheuerer Menge); von detritärem Material sind nur vereinzelte Quarzkörner sowie weißer Glimmer vorhanden.

Spiroloculina tenuis Cžjžek
Lagena gracillima Seguenza
Glandulina laevigata d'Orbigny
Nodosaria pupa Karrer
" *cf. radicula Linné*
" *exilis Neugeboren*
" *perversa Schwager*
" *scalaris Batsch*
" *obliqua Linné*
" *pyrula d'Orbigny*
" *elegans d'Orbigny*
" *consobrina d'Orbigny*
" *communis d'Orbigny*
" *Adolphina d'Orbigny*
" *catenulata Brady*
" *hispida d'Orbigny*
Cristellaria rotulata Lamarck
" *rotulata var. cultrata Montf.*,
" *rotulata var. calcar Linné*
" *echinata d'Orbigny*
" *clypeiformis d'Orbigny*
" *cf. convergens Bornemann*
" *Josephina d'Orbigny*
" *moravica Karrer*
" *subangulata Reuss*
" *arcuata d'Orbigny*
" *crassa d'Orbigny*
Marginulina glabra d'Orbigny

Marginulina variabilis Neugeboren
Flabellina budensis Hantken
Vaginulina margaritifera Batsch
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Polymorphina problema d'Orbigny
Uvigerina pygmaea var. semiornata d'Orbigny
„ *asperula Cžjžek*
Bolivina robusta Brady
„ *antiqua d'Orbigny*
„ *dilatata Reuss*
„ *reticulata Hantken*
„ *porrecta Brady*
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren, selten
„ *diversicostata var. semicostata Neugeboren*, selten
Bulimina aculeata Cžjžek
Virgulina Schreibersiana Cžjžek
Globigerina bulloides d'Orbigny
„ *bulloides var. triloba Reuss*
Orbulina universa d'Orbigny
„ *porosa Terquem*
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Truncatulina cf. tumidula Brady
„ *lobatula Walker et Jacob*
„ *Dutemplei d'Orbigny*
„ *Ungeriana d'Orbigny*
„ *reticulata Cžjžek*
Discorbina orbicularis Terquem
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Nonionina scapha Fichtel et Moll
„ *pompilioides Fichtel et Moll*
Pullenia sphaeroides d'Orbigny
Polystomella macella Fichtel et Moll.

III.

(3).

Das Sediment ist dem der vorhergehenden Gruppe sehr ähnlich, nur enthält es etwas mehr sandiges Material; auch in der Fauna sind kleine Unterschiede.

Spiroloculina tenuis Cžjžek
„ *limbata d'Orbigny*
Lagena gracillima Seguenza
Nodosaria pupa Karrer
„ *Boueana d'Orbigny*
„ *scalaris Batsch*
„ *elegans d'Orbigny*
„ *consobrina d'Orbigny*
„ *communis d'Orbigny*
„ *Adolphina d'Orbigny*

Nodosaria hispida d'Orbigny
Cristellaria rotulata Lamarck
„ *cf. convergens Bornemann*
Marginulina glabra d'Orbigny
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Bolivina antiqua d'Orbigny
„ *dilatata Reuss*
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren
„ *diversicostata var. semicostata Neugeboren*
Plectofrondicularia nodosarioides n. sp.
Globigerina bulloides d'Orbigny } Häufigste Arten.
„ *bulloides var. triloba Reuss* }
Orbulina universa d'Orbigny }
Truncatulina Ungeriana d'Orbigny
„ *reticulata Cžjžek*
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Nonionina scapha Fichtel et Moll.

IV.

(8).

Das Sediment gleicht vollkommen dem der Gruppe II, doch ist die Fauna etwas abweichend und besonders durch das Auftreten von Amphisteginen charakterisiert; auch finden sich häufig Bruchstücke von Molluskenschalen (Ostrea; Pecten) und Seeigelstacheln.

Spiroloculina tenuis Cžjžek
Lagena vulgaris Williams
„ *gracillima Seguenza*
Glandulina laevigata d'Orbigny
Nodosaria pupa Karrer
„ *perversa Schwager*
„ *scalaris Batsch*
„ *obliqua Linné*
„ *approximata Reuss*
„ *elegans d'Orbigny*
„ *communis d'Orbigny*
„ *antennula d'Orbigny*
„ *hispida d'Orbigny*
Cristellaria rotulata Lamarck
„ *rotulata var. cultrata Montfort*
„ *var calcar Linné*
„ *echinata d'Orbigny*
Flabellina budensis Hantken
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Polymorphina problema d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Bolivina robusta Brady

Bolivina dilatata Reuss
" *reticulata Hantken*
" *porrecta Brady*
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren
" *diversicostata var. semicostata Neugeboren*
Clavulina communis d'Orbigny
Virgulina Schreibersiana Cžjžek
Verneuilina spinulosa Reuss
Globigerina bulloides d'Orbigny
" *bulloides var. triloba Reuss*
Orbulina universa d'Orbigny
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Truncatulina lobatula Walker et Jacob
" *Ungeriana d'Orbigny*
" *reticulata Cžjžek*
Anomalina ammonoides Reuss
Discorbina orbicularis Terquem
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Nonionina pompilioides Fichtel et Moll
Pullenia sphaeroides d'Orbigny
Amphistegina Hauerina d'Orbigny
Polystomella crispa Linné
" *macella Fichtel et Moll*

V.

(6).

Sandiger Mergel; Schlemmrückstand viel feiner Quarzsand mit weißem und dunklem Glimmer. Der Foraminiferenreichtum ist viel geringer als in den Mergeln. Verhältnismäßig häufig sind Globigerinen; *Truncatulina cf. tumidula*, welche im Liegendmergel desselben Fundortes die häufigste Art ist, tritt nur ganz vereinzelt auf.

Nodosaria exilis Neugeboren
" *obliqua Linné*
" *elegans d'Orbigny*
" *Adolphina d'Orbigny*
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
" *asperula Cžjžek*
Bolivina robusta Brady
" *reticulata Hantken*
Globigerina bulloides d'Orbigny
" *bulloides var. triloba Reuss*
Orbulina universa d'Orbigny
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny
Truncatulina cf. tumidula Brady
" *lobatula Walker et Jacob*
" *Ungeriana d'Orbigny*
Rotalia Soldanii d'Orbigny
Pullenia sphaeroides d'Orbigny.

VI.

(10).

Sandiger Mergel; Schlemmrückstand sehr feiner Quarzsand, welcher viel weißen und dunklen Glimmer enthält. Das Sediment ist dem der Probe 3 nicht unähnlich, enthält aber eine andere Fauna, in welcher *Truncatulina praecincta Karrer* und *Discorbina vilardeboana d'Orb.* besonders auffallen; doch sind auch diese verhältnismäßig selten; von anderen organischen Resten kommen Seeigelstacheln und vereinzelte Ostracoden vor.

Nodosaria obliqua Linné
Cristellaria rotulata Lamarck var. cultrata Montf.
„ *crassa d'Orbigny*
Spiroplecta carinata d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Bolivina porrecta Brady
Bulimina aculeata Cžjžek
Virgulina Schreibersiana Cžjžek
Globigerina bulloides d'Orbigny (ziemlich selten)
Truncatulina praecincta Karrer (häufigste Art)
Discorbina vilardeboana d'Orbigny
Nonionina scapha Fichtel et Moll
„ *Boueana d'Orbigny.*

VII.

(11).

Sandiger Mergel; durch Schlemmen erhält man feinen Quarzsand mit Biotit und Muskovit. Foraminiferen äußerst selten; es fanden sich nur *Bolivina sp.* und *Globigerina bulloides d'Orbigny.*

VIII.

(12).

Die Probe stammt aus einer sandigmergeligen Lage im Hangenden einer Geröllschichte mit großen Blöcken. Der Schlemmrückstand ist ein grober Sand bestehend aus farblosen oder rosenroten, eckigen Quarzkörnern, weißen oder gelblichen, trüben, mehr oder weniger gerundeten Quarzen, Muskovit, Biotit und eckigen Körnern von schwarzem Turmalin. Von organischen Resten fanden sich Seeigelstacheln und folgende Foraminiferen:

Nodosaria sp. (*Nod. elegans d'Orb?*),
Bolivina sp.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.

IX.

(13).

Blaugrauer Ton. Beim Schlemmen bleibt ziemlich grober Sand zurück, welcher im wesentlichen aus eckigen Quarzkörnern (farblos,

grau oder rosenrot), Turmalin und Kaliglimmer besteht. Ferner fanden sich verkohlte Pflanzenreste und Stückchen von Kalkröhren (wie bei Gruppe I). Foraminiferen scheinen nicht vorzukommen. Ich erwähne diese Probe der Vollständigkeit halber, möchte jedoch bemerken, daß ihr tertiäres Alter nicht sicher erwiesen ist; möglicherweise handelt es sich um einen diluvialen Ton.

X.

(14).

Mergel mit dünnen, kohligen Lagen. Schlemmrückstand feiner Quarzsand mit viel weißem und dunklem Glimmer. Außer Seeigelstacheln kommen vor:

Cristellaria rotulata Lamarck
Bolivina sp.
Plectofrondicularia diversicostata Neugeboren
„ *concava Liebus*
Globigerina bulloides d'Orbigny
Truncatulina sp.

Sämtliche Formen sehr klein!

Mit Ausnahme der beiden letzten Proben, von denen die erste, wie gesagt, nicht sicher klassifizierbar ist, die zweite nach ihrer verkümmerten Fauna zu schließen eine Brackwasserbildung sein dürfte, sind alle untersuchten Sedimente von ausgesprochen mariner Natur. Die Mergel, besonders die der Gruppe II, dürften als Bildungen ziemlich tiefen Wassers anzusprechen sein; doch bestehen in der Fauna dieser oft so ähnlichen Sedimente (z. B. I und II) nicht unbedeutende Differenzen, welche wohl nur in verschiedenen faziellen Bedingungen ihren Ursprung haben können. Der sandige Mergel der Probe 6 tritt im Hangenden der „Foraminiferenmergel“ in Wechsellagerung mit Sanden auf. Er scheint in nicht sehr großer Tiefe entstanden zu sein, obwohl planktonische Formen in ihm überwiegen. Als Seichtwasserbildungen sind endlich die Gruppen VI, VII und VIII zu betrachten.

Dr. Adalbert Liebus. Über einige Foraminiferen aus dem „Tassello“ bei Triest.

Im Frühjahr 1911 nahm ich anläßlich eines Besuches in Miramar einige Stücke des Flyschmergels mit, der an der Westseite des Schloßparkes bei der Landungsstelle des kleinen Passagierdampfers unterhalb Grignano ansteht, da sie nach einem Regen an der Oberfläche ganz zerfallen waren und dadurch ihre Schlemmbarkeit bewiesen.

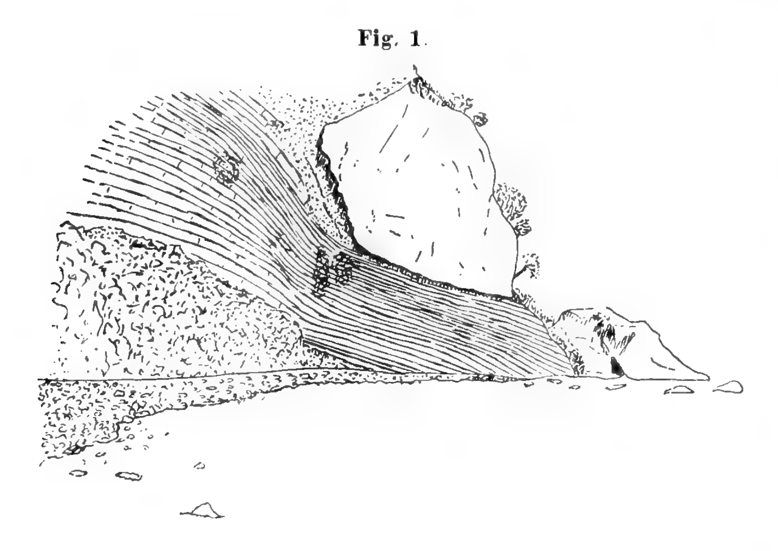
In der Arbeit von Stache: Die Eocängebiete in Innerkrain und Istrien (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIV 1864) ist pag. 96 als Durchschnitt 20 ein Profil reproduziert, das von Lipold teils nach der Natur entworfen, teils nach eigenen Beobachtungen Staches gezeichnet wurde. Hiernach bildet den Untergrund, auf dem das Schloß

und der Park stehen, der eocäne Nummulitenkalk, und zwar der eine Flügel der Mulde, deren Gegenflügel auf der Höhe an der Straße nach Prosecco zum Vorscheine kommt. Das Muldeninnere wird von „Macigno“, einem dickbankigen festen Sandsteine und „Tassello“, einem weichen Mergelschiefer, die mit einander wechsellagern, gebildet.

Diese Angaben betrafen den allgemeinen geologischen Bau des Gebietes. In weiteren Beiträgen (Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1888 und 1891) betont Stache, daß noch eine Anzahl von Spezialfaltungen das Bild kompliziert gestalten.

Die Photographie, die an der Stelle, wo ich die Proben entnahm, Herr Prof. Dr. C. J. Cori[1]), Direktor der k. k. zoolog. Station in Triest in liebenswürdigster Weise aufgenommen hatte, nach der die vorliegende Skizze (Fig. 1) entworfen wurde, zeigt uns einen Teil der „Macigno-Tasselloschichten“ entblößt. Rechts oben liegt ein großer Block eines grauen Kalksteines, der, wie die Untersuchung einiger

Fig. 1.



von Herrn Dr. Ernst Nowak[1]) mir mitgebrachten Bruchstückchen zeigte, dem Nummulitenkalk, also dem Liegenden der Mergel und der Sandsteine angehört.

In diesem Falle ist natürlich die Lagerung an dieser Stelle gestört. Diese Störung, eine Überschiebung des Nummulitenkalkes über die Sandstein- und Mergelschichten, ist auch an der Einknickung der Schichten und an der Zertrümmerung des Gesteinsmaterials an der Grenzfläche zwischen Kalkblock- und Schieferunterlage sichtbar.

Bei dem damaligen Besuche hatte ich keinen geologischer Kompaß mit, um die Schichtenlagerung genau zu bestimmen, aber wie aus dem Bilde ersichtlich ist, das annähernd von NW aufgenommen wurde, fallen die Schiefer gegen das Meer zu, also im allgemeinen südwestlich

[1]) Für die Aufnahme und für eine Anzahl von Schlammproben, die ich später noch von den beiden Herren erhielt, sei ihnen hier der herzlichste Dank ausgesprochen.

ein, sie können also nicht der direkte Südflügel der oben erwähnten großen Synklinale Staches sein, da die Schichten dann gerade verkehrt einfallen müßten, sondern ihre Lagerung ist auf eine der erwähnten Partialstörungen zurückzuführen. Um die äußerste, rechts aus dem Meere herausragende Kalkklippe herum, die wahrscheinlich auch demselben Material entstammt wie der obere Block, führt der Kurs des Schiffes gegen Triest, links, vom Beschauer aus also etwa gegen NO liegt Grignano.

Von den untersuchten Stücken erwiesen sich nicht alle als gleich gut schlämmbar, einige härtere Lagen konnten trotz längeren Kochens nicht zum Zerfallen gebracht werden. Der Erhaltungszustand der Foraminiferen ist im allgemeinen als nicht gut zu bezeichnen, er ist weit schlechter als der aus dem Dalmatiner Eocän.

Dem paläontologischen Befunde nach müssen diese mergeligen Schichten in einer größeren Tiefe zur Ablagerung gelangt sein, die häufigsten Fossilien der untersuchten Proben sind *Globigerina bulloides d'Orb.*, *Pulvinulina crassa d'Orb.* und *Pulvinulina Micheliniana d'Orb.*, also drei hochpellagische Formen [1]), denen einige benthonische Vertreter zur Seite stehen. Da mit diesen mergeligen Schiefern dicke feste Sandsteinschichten wechsellagern, muß hier ein wiederholter rascher Fazieswechsel Platz gegriffen haben.

Die Proben ergaben folgende Foraminiferen:

Spiroplecta sagitula Defr. Rezente Vertreter dieser Form führt Brady im „Challenger Report" aus Tiefen an von

2675 Faden im Nord-Atlantik
1425 „ „ Süd-Atlantik;

Chapmann im Berichte über die Penguin-Expedition in den australischen Gewässern aus 1489 Faden.

Spiroplecta biformis Park. & Jon. Die Stücke erreichen die Länge von etwa $^1/_2$ *mm* und sind im Querschnitte oval. Der Anfangsteil ist triserial, ohne aber eine genaue Unterscheidung der einzelnen Kammern zuzulassen. Dieser Teil umfaßt etwa $^1/_4$ des ganzen Gehäuses, dessen übriger Teil zweizeilig angeordnete Kammern enthält, deren jüngste das Bestreben zeigt, sich in die Richtung der Längsachse des Gehäuses zu stellen, so wie bei Brady (Challeng. Rep. T. XLV) die Figur 27.

Von dieser Form sind die Stücke nicht zu unterscheiden, deren triserialer Anfangsteil zwar nicht über jeden Zweifel feststeht, die aber mehr als eine uniseriale Kammer aufweisen.

Es läge hier also ein Übergang zu einer *Trigenerina Schub.* vor. Das Endresultat dürften dann vielleicht Formen bilden, die etwa das Aussehen der *Plectina clava Marss.* besitzen.

Sicher steht dieser Form die *Spiropl. lenis Grzyb.* sehr nahe. (Rozpr. Wydz. mat. przyrod. Akad. umiej. Krakau XX. Bd. 1896,

---

[1]) Walther, Einleitung in die Geol. als hist. Wissenschaft II. Teil, Lebensweise der Meerestiere. Pag. 211 f.

pag. 288, T. IX, Fig. 24, 25.) Die Challenger Expedition fand die Form rezent im

Süd-Atlantik	in Tiefen von	1900 Faden
Süd-Pazifik	„ „ „	2375 „

Reophax Grzybowskyi Schub.

Sehr fein agglutiniert und flachgedrückt, die Mündungsröhre ziemlich kräftig, breit.

Reussina trifolium Egger sp.

Ohne Aufhellung kann man nur die 3 Endkammern wahrnehmen, an einem einzigen Stück konnte eine Andeutung der Mündung nachgewiesen werden. Von den Anfangskammern sieht man auch bei Aufhellung mit Glyzerin nicht viel. Die Stücke erreichen eine Größe von $^1/_2$—$^3/_4$ *mm.*

Die dieser Art systematisch am nächsten stehende *Haplophragmium globigeriniforme Park. & Jon.*, die auch eine *Reussina* ist, findet sich nach dem „Challenger“ im

Nord-Atlantik	in	390—2750 Faden
Süd-Atlantik	„	675—2350 „
Süd-Pazifik	„	17—2425 „
Nord-Pazifik	„	15—3950 Faden Tiefe.

Haplophragmium latidorsatum Born.

Wenn diese Form wirklich mit *H. rotundidorsatum Hantk.* oder gar mit *H. crassum Rss.*, identisch ist, so hat sie fossil und rezent eine weite Verbreitung. Nach Brady ist sie die gemeinste Tiefseeform. Nach den Ergebnissen der „Challenger“-Expedition wurden sie gedredscht im

Nord-Atlantik	aus Tiefen von	390—2740 Faden
Süd-Atlantik	„ „ „	675—2745 „
Nord-Pazifik	„ „ „	2050—3950 „
Süd-Pazifik	„ „ „	1217—2690 „
in der Südsee	„ „ „	1300—2600 „

Mit diesen Angaben stimmen auch die Ergebnisse des „Albatros“ und „Penguin“ überein, ersterer fand sie in 300—2600 Faden, letzterer in 1995—2400 Faden Tiefe.

Ammodiscus charoides Parker & Jones. Parker & Jones registrieren folgende Tiefen:

Rotes Meer und Mittelmeer	90—1700 Faden
Süd-Atlantik	1900—2350 „
Cap der guten Hoffnung und Kerguelen .	1750 „
Süd-Pazifik	345—2425 „
Nord-Pazifik . . . . 50—150 Faden —	2575 Faden.

Die Angaben der „Challenger“ Expedition ergeben 450—1750 Faden.

Globigerina bulloides d'Orb.

Bulimina Buchiana d'Orb.

Die Lotungen des Challenger fanden sie im

Nord-Atlantik in Tiefen von .	150—1675	Faden	häufig
an einer Lokalität in Tiefen von	90	„	
Süd-Atlantik in Tiefen von . .	350—675	„	selten
Süd-Pazifik in Tiefen von . .	129—2375	„	

am Cap der guten Hoffnung in Tiefen von 150 Faden.

Die Untersuchungen des „Penguin" ergaben:

Tiefen von 2715, 2107, 2298, 2400 Faden.

Nodosaria oligostegia Rss. (*Dent. soluta Rss.*)

Die bathymetrische Vergleichung ergibt sich aus den Angaben der „Challenger"-Expedition.

Nord-Atlantik	300—900—1360	Faden
Süd-Atlantik	350—675	„
Süd-Pazifik	125—410 einmal 1350	Faden

Cristellaria elegans Hantk.

In der Ausbildung wie bei Grzybowsky. (XXXIII. Bd. Rozpr. Wydzialu mat. przyrod. Akad. umiej. Krakau S. 41, T. XII. Fig. 84.)

Pulvinulina Micheliniana d'Orb. und *Pulvinulina crassa d'Orb.*

Beide kommen eigentlich sehr häufig vor, aber selten lassen die Stücke eine vollständig einwandfreie Bestimmung zu. Sicher können nur zwei Exemplare zu *P. crassa d'Orb.* gestellt werden, die übrigen zeigen einen offenen Nabel und rasch wachsende Kammern, deren letzte einen merklich eckigen Umriß besitzen.

Beide sind hochpellagische Formen. Die seichteste Stelle, aus der ihre Schalen vom „Penguin" gedredscht wurden, ist 1050, die tiefste 2741 Faden tief.

Pulvinulina umbonata Rss.

Die Challenger-Expedition verzeichnet folgende Tiefenverhältnisse:

Nord-Atlantik	435—2750	Faden
Süd-Atlantik	675—2475	„
Süd-Pazifik	37—2350	„
Nord-Pazifik	345—3125	„
Südsee	1375	„

Außer diesen Formen enthielten die Schlemmproben kleine Bruchstücke von *Rhabdamina*, einer gerippten größeren *Nodosaria*, einer *Vaginulina*, vielleicht *V. legumen d'Orb.*, eines grobagglutinierten *Haplophragmium*, einiger *Nod. Ewaldi Rss.* und einer *Virg. Schreibersii Cziž.*

Vorträge.

W. Petrascheck. Zur Frage des Waschberges und der alpin-karpathischen Klippen.

Das Problem des Waschberges bei Wien, d. h. die Erklärung des Auftretens eines kleinen Granitareals im Eocän der alpin-karpathischen Sandsteinzone ist von Götzinger[1]) in letzter Zeit zum Gegenstande neuer Untersuchungen gemacht worden. Während die letzte diesbezügliche Veröffentlichung, die von V. Kohn[2]) herrührt, in dem Granit des Waschberges Riesenblöcke sieht, wie sie von einer ganzen Reihe von Orten aus der Sandsteinzone der Nordalpen und Karpathen bekannt geworden sind, kehrt Götzinger zu der Auffassung zurück, daß daselbst Aufragungen des alten Untergrundes der Sandsteinzone vorhanden sind. Götzinger stützt sich mit seiner Auffassung hauptsächlich auf den faziellen Charakter des Eocäns, das aus typischen Strandgrusbreccien und Konglomeraten besteht, die erkennen lassen, daß eine Uferbildung vorliegt, welche in der Litoralregion eines kristallinen Festlandes abgelagert wurde. Gleichzeitig stellte Götzinger fest, daß auf engem Raume an nicht weniger als sieben Orten kristalline Gesteine anstehen, von denen sechs Granit und Granitgneis, der siebente jedoch einen auf 80 *m* Distanz aufgeschlossenen Amphibolit enthält.

Im unmittelbaren Anschluß an den Vortrag Götzingers über diesen Gegenstand wurde gelegentlich der Diskussion betont, daß die vorgebrachten Argumente, insbesondere die genetische Verknüpfung der Sedimente mit den kristallinen Gesteinskörpern noch nicht als Beweis dafür genommen werden können, daß diese kristallinen Gesteine tatsächlich Aufragungen des alten Untergrundes bilden. Da der Vortragsbericht inzwischen in Druck erschienen ist, mögen auch die Diskussionsbemerkungen in ähnlichem Umfange, wie sie gemacht wurden, hier nachgetragen werden.

Es ist von allen bisherigen Beobachtern zugegeben worden, daß das Auftreten der Riesenblöcke kristalliner Felsarten in der nordalpin-karpathischen Sandsteinzone den Charakter eines regionalen Phänomens hat. Es müssen demnach die am Waschberge gewonnenen Erfahrungen auch für die anderen Fundpunkte von Bedeutung sein. Der genetische Zusammenhang, der die kristallinen Gesteinskörper umgebenden Sedimente mit diesen selbst, der am Waschberge so auffallend ist, daß er wohl keinem Beobachter entgangen sein kann, ist in geringerer oder größerer Deutlichkeit auch an verschiedenen anderen solchen Riesenblöcken bemerkbar. Sollten diese Riesenblöcke und verschiedene der nach der Art ihres Auftretens von ihnen nicht zu trennenden Kalkklippen Aufragungen des Untergrundes sein, so müßte unter der Sandsteinzone eine verhältnismäßig geringe Tiefenlage des Untergrundes vorausgesetzt werden, die es zuläßt, daß einzelne Aufragungen bis zur Tagesoberfläche hinauf reichen. Die bisher aus Tief-

[1]) Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 4?8.

[2]) Mitteilungen der Geol. Gesellschaft in Wien 1911, pag. 117.

bohrungen am Alpen- und Karpathenrande gewonnenen Erfahrungen sprechen aber vielmehr für das Gegenteil, für ein kontinuierliches, wenn auch nicht gleichmäßiges Versinken des alten, variszischen Untergrundes, der an einzelnen Orten noch eine jungpaläozoische oder auch mesozoische Sedimentdecke trägt.

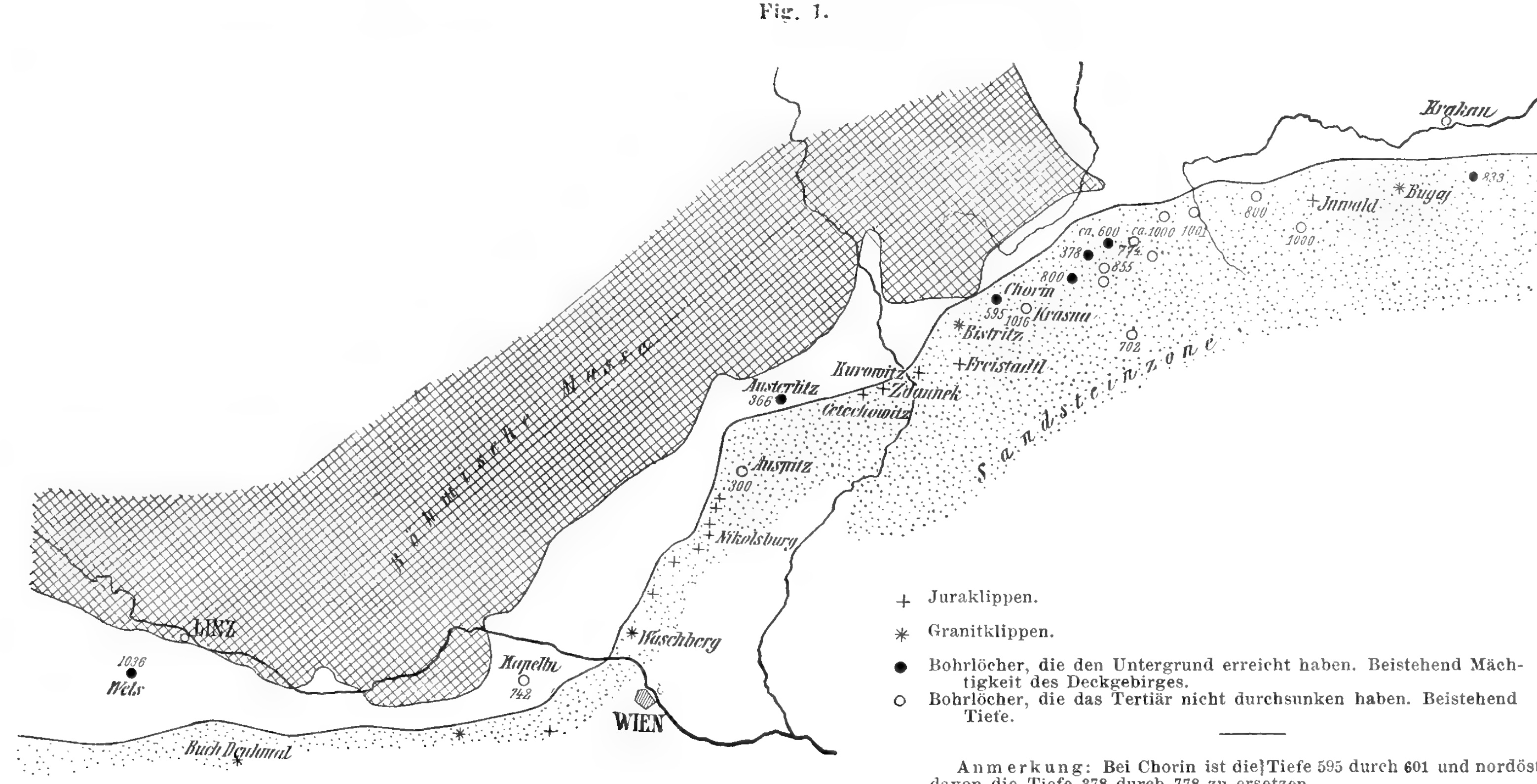
Sobald man den Rand der Böhmischen Masse verläßt, senkt sich der Untergrund mitunter sogar sehr rasch unter den tertiären Sedimenten in die Tiefe. Am Außenrande der Alpen liegen große Tiefen. In Wels hat man nach Schubert[1]) den Granit in 1036 *m* Tiefe erbohrt. In Kapellen bei St. Pölten blieb eine neue Bohrung bei 742 *m* noch in tertiären Schichten. Schon in Herzogenburg, also dicht am Rande der Böhmischen Masse liegt der Granulit 300 *m* tief. Der Granit des Waschberges müßte sich also recht plötzlich unter dem Eocän der Sandsteinzone erheben.

In die Sandsteinzone der Nordalpen ist meines Wissens bis jetzt noch keine tiefe Bohrung eingedrungen, wohl aber ist das häufig in den Karpathen der Fall gewesen. Die Bohrungen, von denen nur einige wenige in die Skizze Fig. 1 eingetragen werden konnten, erweisen ein langsames, aber zunehmendes Versinken des Untergrundes. In der Zone kristalliner Aufragungen, die durch den Waschberg markiert ist und die über die analogen Granite von Bistritz am Hostein streicht, steht die Bohrung Krasna, die mit 1014 *m* Tiefe aus tertiären Schichten noch nicht herausgekommen ist. Noch tiefer im Gebirge liegt bei Saybusch ein Bohrloch, das mit 1000 *m* ebenfalls im tertiären Deckgebirge verblieben ist. Eine Erhebung des Untergrundes könnte nach den bisherigen Feststellungen nur noch weiter innen im Gebirge liegen. Für eine solche sind aber Anhaltspunkte bis jetzt nicht gegeben. Das Phänomen der exotischen Blöcke und der Klippen bleibt längs der ganzen Karpathen bis in die Bukowina bestehen und trotzdem beweisen die Bohrungen in den Erdölrevieren ganz außerordentliche Mächtigkeiten des Flysches schon am Karpathenrande. Das tiefste Bohrloch daselbst hat zirka 1800 *m* erreicht, ohne den Flysch durchsunken zu haben.

Dasselbe Merkmal, das durch Götzinger vom Waschberge neuerlich in den Vordergrund gestellt wird, ist in den Nordkarpathen wiederholt zu bemerken. Häufig zeigen die daselbst ausstreichenden Schichten des Alttertiärs den Charakter litoraler Strandgrusbreccien. Dazwischen liegen auch wohl da und dort größere Gesteinskörper des gleichen oder ortsfremder anderer Gesteine, die schon von Hohenegger besprochenen exotischen Blöcke. Waren die letzteren Karbon und wurde kleineres Geröllmaterial des Karbon in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft in den tertiären Schichten gefunden, so glaubte und glaubt heute noch mancher Kohlenschürfer hieraus auf eine Aufragung des alten Untergrundes schließen zu dürfen und doch weiß man aus diversen Tiefbohrungen, daß beispielsweise bei Lubno, bei Woikowitz, Oldrichowitz etc., wo solche Blöcke und Litoralbildungen gefunden wurden, der Untergrund mindestens 800 bis 1000 *m* tief liegt.

[1]) Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 402.

Fig. 1.



+ Juraklippen.

✳ Granitklippen.

● Bohrlöcher, die den Untergrund erreicht haben. Beistehend Mächtigkeit des Deckgebirges.

○ Bohrlöcher, die das Tertiär nicht durchsunken haben. Beistehend Tiefe.

Anmerkung: Bei Chorin ist die Tiefe 595 durch 601 und nordöstlich davon die Tiefe 378 durch 778 zu ersetzen.

Einer der bekanntesten, sogenannten exotischen Riesenblöcke ist jener von Chorin bei Hustopetsch[1]). In seinen Dimensionen vermag er mit den Aufragungen am Waschberge zu konkurrieren. Neben dem Blocke lagen Breccien. Karbonbrocken herrschten in demselben vor. Die genetische Verknüpfung ist also, wenn auch nicht in gleicher Aufdringlichkeit wie am Waschberge, vorhanden. In dem Blocke ist ein Bergbauversuch etabliert worden, ohne welchen es vielleicht ebenso wie am Waschberge noch lange strittig geblieben wäre, ob ein Block oder eine Aufragung des Untergrundes vorliegt. Daß der Block ein Scherling ist, wird jetzt ziemlich allgemein anerkannt. Zuerst wurde dies von Marcel Bertrand[2]) ausgesprochen. Der Block muß seine Heimat im unmittelbaren benachbarten Untergrunde oder weiter im Süden haben. Dies veranlaßte mich, vor etlichen Jahren Tiefbohrungen in der betreffenden Gegend anzuregen, allerdings in der Erwartung, daß die Entscheidung über die Beschaffenheit des Untergrundes der, ähnlich wie am Waschberge in Schuppen gelegten Flyschschichten erst in etwa 500 oder 600 *m* Tiefe fallen wird. In der Tat wurde dieser erst bei 601 *m* Tiefe angetroffen. Über ihm und unter den überwiegend aus blaugrauen Mergeln bestehenden Alttertiärschichten lagen wenige Meter von Sand und Schotter, der dem in anderen Teilen dieses Karpathengebietes in dieser Position auftretenden Schotter und Konglomerat entspricht. Darunter kam der Kulm, den ich an den aus ihm gezogenen Kernen einwandfrei feststellen konnte. Die Bohrung, vgl. Fig. 2, stand in unmittelbarer Nähe südlich des Riesenblockes.

Der Block bestand, wie Stur zutreffend nachgewiesen hat, aus Schatzlarer Schichten. Er deutete mithin auf eine größere Mächtigkeit und mithin wohl auch auf eine größere Verbreitung der Karbonschichten, aus denen er herstammt, hin. Seine Provenienz konnte nach dem Bohrfunde übereinstimmend mit anderen, in den Karpathen gewonnenen Erfahrungen nur weiter im S gesucht werden. Es wurde demnach in zirka 6 *km* Abstand eine zweite Bohrung in Angriff genommen. Noch weiter zu gehen, schien bei den damals noch sehr geringen Erfahrungen über die Mächtigkeit des Deckgebirges (die Bohrungen gehörten zu den ersten, die weiter in die Karpathen eindrangen) zu gewagt, da allzu große Mächtigkeit des Deckgebirges gefürchtet wurde. Die Bohrung — es ist die schon erwähnte Bohrung von Krasna bei Wallachisch-Meseritsch — wurde bei 1014 *m* in alttertiären Sandsteinen eingestellt.

Die Tiefbohrungen beweisen sonach, daß die genetische Verknüpfung der umhüllenden Sedimente mit den großen Gesteinskörpern durchaus kein Beweis dafür sind, daß jene Gesteinskörper Aufragungen des Untergrundes sind, daß sich dieser vielmehr trotz aller litoraler Anzeichen in sehr bedeutender Tiefe befinden kann.

Die Gesteinskörper selbst sind Riesenblöcke, die eben wegen ihrer Dimensionen nicht derselben Entstehung sein können, wie die

[1]) Cf. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 5.
[2]) Bull. soc. géol. de France. 3 Ser. t. XXVI, 1898, pag. 650.

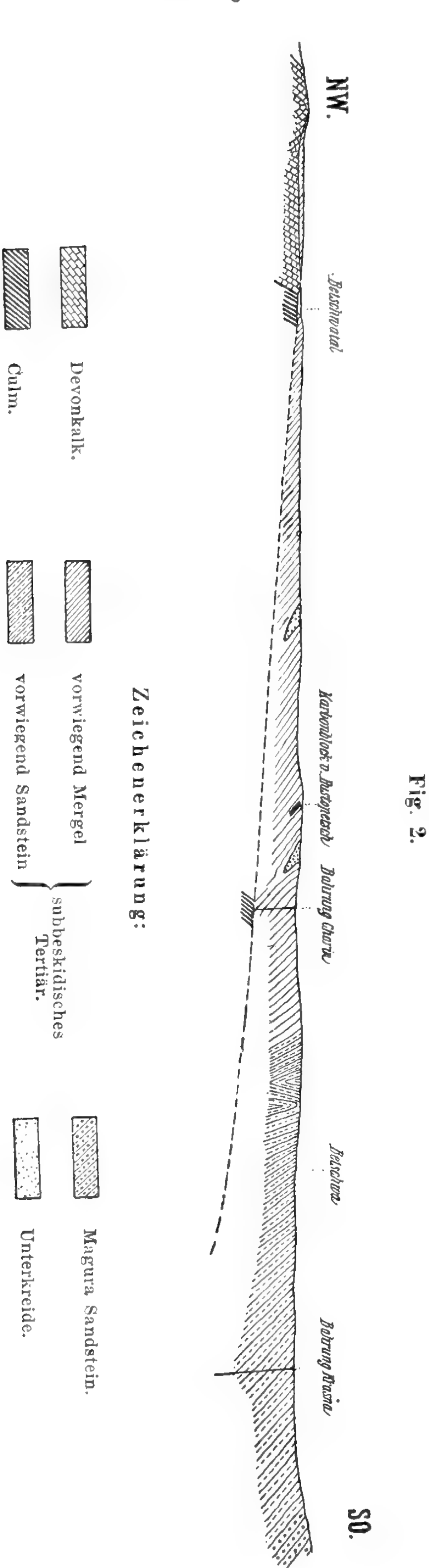

NW.
Betschwatal
Betschwa
SO.
Zeichenerklärung:
Devonkalk.
Culm.
vorwiegend Mergel
vorwiegend Sandstein
subbeskidisches Tertiär.
Magura Sandstein.
Unterkreide.

Fig. 2.

Gerölle der umgebenden Konglomerate. Die räumliche Verteilung der Blöcke läßt deutlich erkennen, daß ihre Entstehung auf dieselben Kräfte zurückzuführen ist, welche die Überschiebungen und die Abscherungsdecken erzeugt hat. Es sind Scherlinge, die mitsamt den über ihnen abgelagerten Basiskonglomeraten etc. vom Untergrunde abgeschürft wurden und zwischen hangenden Schichten eingezwängt, beziehungsweise (die Konglomerate und Breccien) schuppenförmig eingelagert wurden. Es braucht nicht weiter erörtert zu werden, daß unter diesen Umständen auch die Größe der Gesteinsklötze eine Bedeutung für die Frage, ob anstehend oder wurzellos, verliert.

Man hat sich namentlich in den Karpathen gewöhnt, die großen Gesteinsmassen, aber auch kleinere Gerölle als exotische Blöcke zu bezeichnen. Man hat aber aus den Tiefbohrungen des letzten Jahrzehntes erfahren, daß ein großer Teil derselben durchaus nicht exotisch ist, sondern im tieferen Untergrunde selbst ansteht. Neben ihnen finden sich und zwar hauptsächlich als Gerölle, auch fremde Gesteine. Um ihr Vorhandensein zu verstehen, wird man zweckmäßigerweise auf jene Erklärung greifen, die Ampferer[1]) den Porphyriten etc. der Brandenberger Gosau gegeben hat (aufgearbeitete ältere, also hier vortertiäre Flußschotter). Der Umstand, daß aus den Bohrungen der Nachweis erbracht wurde, daß wenigstens gewisse exotische Riesenblöcke ihre Heimat im Untergrunde jener Gegend, wo sie vorkommen, haben, weist also darauf hin, daß sie nicht durch große Fernüberschiebungen herbeigeschleppt wurden. Es besteht sonach auch in dieser Hinsicht Übereinstimmung mit den Waschberggesteinen, für welche allgemein anerkannt wird, daß sie der Böhmischen Masse angehören, nicht aber alpin sind. Die Gesteine der Böhmischen Masse greifen eben genau so wie jene der Sudeten noch ein breites Stück unter die alpin-karpathischen Falten hinunter.

Die karpathischen Klippen, insbesondere aber die äußere Klippenzone sind stets und mit Recht gemeinsam mit den exotischen Riesenblöcken erklärt worden. So ist es begreiflich, wenn im weiteren Verlaufe der eingangs erwähnten Diskussion auf die Nikolsburger Klippen verwiesen wurde, die Abel[2]) seinerzeit direkt als einen Horst betrachtete. Granitgerölle, die Abel in der Nähe des Fußes jener Klippen fand, sind nach diesem Autor möglicherweise Andeutungen des Sokels jener am Rande der Böhmischen Masse sitzenden Klippen. Mit Recht verweist Abel auf die faunistischen Beziehungen des Nikolsburger Jura zu den Kelheimer Kalken und auf die engen Beziehungen der. den Juraklippen eingelagerten Kreidetaschen zur hercynischen Kreide. Was letztere anbelangt, muß man allerdings auch zugeben, daß die Nikolsburger Kreide faunistisch und lithologisch ebensogut zu den Baschker Schichten gestellt werden könnte und daß eben auch die Baschker Schichten und Friedeker Mergel der Karpathen dieselben Beziehungen zur hercynischen Kreide erkennen lassen. Die räumliche Annäherung (man denke auch an die oberschlesische Trias) korrespondiert eben doch auch mit einer faunistischen Verwandtschaft.

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 289.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 389.

Ist aber nunmehr festgestellt, daß die Riesenblöcke sich noch in ihrer Heimat, wenn auch nicht gerade en place befinden, so fallen auch die für die Antochthonie der Nikolsburger Klippen erbrachten faunistischen und faziellen Gründe, weil sie ebensogut mit der entgegengesetzten Anschauung harmonieren.

Aus dem Gebiete der Nikolsburger Klippen selbst ist mir noch keine tiefere Bohrung bekannt geworden. Wenn sie aber einen dem Rande der Böhmischen Masse aufsitzenden, NS verlaufenden Horst, wie Abel meint, bilden, so könnte es doch wahrscheinlich sein, daß von dieser Schwelle, von der bei Nikolsburg selbst noch Granitgerölle heraufkommen können, auch in der nächsten nördlichen Fortsetzung noch etwas zu bemerken sein dürfte. Daselbst steht aber in Auspitz eine schon von Rzehak[1]) erwähnte Bohrung, die mit 300 *m* Tiefe aus den Auspitzer Mergeln nicht herausgekommen ist.

Vielleicht wäre es möglich, das Waschbergproblem und ähnliche Fragen, ohne zu Tiefbohrungen zu greifen, auch noch durch Messungen der Intensität der Schwere zu beleuchten. Wir sind in Österreich so glücklich, ein ungewöhnlich dichtes Netz von Stationen mit Schweremessungen zu besitzen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß durch Messungen an nahe beieinander auf einer oder mehreren Profillinien liegenden Stationen sehr bedeutungsvolle Anhaltspunkte gewonnen werden könnten, weil es dann möglich wird, Massenunterschiede, die in viel größerer Tiefe, wie die hier in Frage kommende geologische Struktur, liegen, auszuscheiden. Vorläufig jedoch ist die Zahl der Beobachtungspunkte für unsere Zwecke zu klein. Ich habe die Resultate der Messungen studiert, ohne damit zu einem Ergebnis betreffend den Waschberg zu kommen.

Literaturnotizen.

E. Scheu. Der Schwarzwald (Deutsche Landschaftstypen, Heft I). 8 Tafeln und 11 Seiten Text mit Textbildern. Leipzig, Th. Thomas Verlag.

Das vorliegende Heft ist das erste aus einer Sammlung, welche im weiteren Ausbau ein einheitliches und vollständiges Anschauungsmaterial für den geographischen Unterricht über das Deutsche Reich bilden soll. Die Bilder sind sorgfältig ausgewählt und gut wiedergegeben, der begleitende Text ist kurz gefaßt, klar und anschaulich und über die bloße Tafelerklärung hinaus zu einer zusammenhängenden kleinen Geomorphologie der betreffenden Gegend gestaltet, welche auch außerhalb des Unterrichts dem naturkundlichen Interesse weiterer Kreise gut gerecht wird. (W. H.)

[1]) Verhandl. naturforsch. Verein Brünn, Bd. 30 (1891).

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 6. 1914.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 7. April 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. W. Ritter von Łoziński. Schichtenstörungen im Miocän des nordgalizischen Tieflandes und ihre Beziehungen zum Bau der westgalizischen Flyschzone. (Mit einer Skizze von Ing. Dr. R. Rosłoński und einer Zeichnung des Autors.)

Den Untergrund des nordgalizischen Tieflandes bilden mächtige Miocänablagerungen, und zwar hauptsächlich ein grauer, mehr oder weniger sandiger Ton, der von A. M. Łomnicki[1]) als Krakowiecer Tegel und von W. v. Friedberg[2]) als obermiocäner Grundton bezeichnet wurde. Dieser Miocänton, dessen Alter dem Tortonien und möglicherweise auch dem Helvetien entspricht[3]), schaut aus der Quartärdecke des Tieflandes in vielen aber recht dürftigen Aufschlüssen heraus. Die weitgehende Neigung des Miocäntons zu Rutschungen und Verstürzungen, wo er an den Rändern höherer Flußterrassen oder an den Böschungen hügeliger Bodenwellen als deren innerer, vom Quartär überzogener Kern zutage tritt, erschwert in den meisten Fällen einen Einblick in die anstehende Schichtenlagerung. Ist es unter solchen Umständen auch nicht möglich, die Lagerung auf einer größeren Strecke zu verfolgen, so liegen anderseits eine Reihe von lokalen Einzelbeobachtungen über Schichtenstörungen vor, von denen der Miocänton — wie die diesbezüglichen, in der Literatur zerstreuten Angaben aus verschiedenen Stellen des Tieflandes es vermuten lassen — in seinem ganzen Verbreitungsgebiete betroffen wurde.

[1]) Kosmos. Bd. 22. Lemberg 1897, pag. 577.

[2]) v. Friedberg, Eine sarmat. Fauna von Tarnobrzeg. Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. Bd. 114 (I). Wien. 1905, pag. 277.

[3]) v. Friedberg, Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1912, pag. 393.

In erster Linie ist es das Verdienst von A. M. Łomnicki, daß er als erster bei der geologischen Kartierung des nordgalizischen Tieflandes die weite Verbreitung von Schichtenstörungen im Miocänton nachwies und seine diesbezüglichen Einzelbeobachtungen registrierte. Den besten Aufschluß, an dem ein Einblick in die Faltungen des Miocäntons möglich war, hat derselbe Autor vom Ufer des Szklobaches in Krakowiec abgebildet[1]. An die von A. M. Łomnicki verzeichneten Schichtenstörungen schließen sich eine Reihe von weiteren Beobachtungen von W. v. Friedberg an.

Einen besonders günstigen Einblick in die Schichtenlagerung des Miocäntons boten die Grabungen, die man im Sommer 1913 bei der Erweiterung der Bahnstation Mosciska vornahm. Zu diesem Zwecke wurde am Nordende des flachen, zum Riczkabach abfallenden Rückens das Erdreich in größerem Umfange abgetragen und es entstanden dabei zwei künstliche Aufschlüsse, die durch eine größere, von den diesmaligen Grabungen nicht berührte Partie beraster Böschung getrennt waren. Der westliche Aufschluß war 100 *m*, der östliche 45 *m* lang. Die beiden Aufschlüsse, wie sie in der dankeswertesten Weise von Ing. Dr. Rosłoński bei unserer gemeinsamen Begehung am 1. August 1913 gezeichnet wurden und beifolgend (Fig. 1) zur Abbildung gelangen, fallen genau in dieselbe, SWW—NOO orientierte Schnittfläche, so daß wir aus deren Zusammenstellung einen zwar an der erwähnten Stelle unterbrochenen, aber in derselben Richtung fortlaufenden Durchschnitt erhalten, dessen Höhe von 2 *m* im Westende bis 3 *m* im Ostende bei einer Gesamtlänge von 145 *m* beträgt.

Die Miocänablagerungen, die in den beiden genannten Aufschlüssen angeschnitten wurden, bestehen aus einem Wechsel von dunkelgrauen, rein tonigen Schichten und helleren, rostig anlaufenden, sandig-tonigen Schichten. Äußerst spärlich sind in der vorwiegend tonigen Schichtfolge dünne Sandsteinplatten eingeschaltet. Dieser Miocänkomplex ist in eine Reihe von Falten gelegt, wie man es am besten aus der beigegebenen Skizze (Fig. 1) ersehen kann. Das Schichtstreichen schwankt zwischen NW—SO und N—S.

Das nordische, stark sandige Diluvium, das den gefalteten Miocänkomplex mit einer durchschnittlich etwa 0·5 *m* mächtigen Decke überlagert, dringt taschenartig an zwei Stellen (*a* und *b* in Fig. 1) tief in das Miocän hinein. Ein versuchsweises Nachgraben an den betreffenden Stellen ergab, daß diese Taschen nordischen Diluviums nicht oberflächlich durch eine lokale Verstürzung vorgetäuscht werden, sondern in horizontaler Richtung weiter sich erstrecken. Der Gedanke an eine Einfaltung des Diluviums etwa durch postglaziale Bewegungen ist ausgeschlossen, wenn man bedenkt, daß die Auflagerungsfläche des Diluviums in unserem Profil die Schichtköpfe des Miocäns glatt abschneidet und keine Schleppung erkennen läßt, folglich die Faltung des letzteren und seine spätere Einebnung weit hinter der Quartärzeit zurückliegen muß. Mit aller Wahrscheinlichkeit stellen die genannten Taschen Querschnitte von subglazialen Rinnen dar, die im miocänen Untergrund der nordischen Eisdecke von ihren Schmelz-

[1] A. a. O. pag. 575. — Auch Atlas geolog. Galicyi. Lief. XII, pag. 24.

Fig. 1. Faltungen im Miocänton bei der Bahnstation Mosciska.

Gezeichnet von Ingenieur Dr. R. Rosłonski am 1. August 1913.

Länge: $ABC = 45$ *m*, $CD = 45$ *m* (nicht abgetragene Böschung), $DEFG = 100$ *m*.

wässern ausgefurcht und nachher mit glazialem Schutt ausgefüllt wurden. Dafür spricht die innerste Ausfüllung der Taschen in unzweideutiger Weise. Auf dem Boden der einen Tasche (*a*) fand ich einen vollkommen gerundeten, nordischen Granitblock von der kleinen Kopfgröße, während die andere Tasche (*b*) mit einer Steinsohle ausgekleidet war, die aus einer dünnen Schicht von kleinen, nordischen, kantengerundeten oder mitunter abgerollten Geschieben bestand.

Den rein tektonischen Charakter der Schichtenstörungen im Miocänton des nordgalizischen Tieflandes hat bereits A. M. Łomnicki erkannt und wiederholt betont[1]), wobei er eine Mitwirkung des diluvialen nordischen Eisschubes entschieden ablehnte. Dasselbe trifft auch für den vorstehend beschriebenen Aufschluß zu. Der Druck des nordischen Inlandeises hat die Faltungen des Miocäntons nicht im geringsten beeinflußt, wie sehr das taschenförmige Eindringen des nordischen Diluviums in die miocäne Unterlage ein solches auch vortäuschen mag. Die Unabhängigkeit der Faltung vom nordischen Inlandeis wird schon dadurch erwiesen, daß das Schichtstreichen nicht etwa quer zu der von W oder NW her sich ergebenden Richtung des diluvialen Eisschubes verläuft, sondern im Gegenteil mit ihr auf das genaueste zumsamenfällt.

Nachdem die Faltung des Miocäntons im ganzen nordgalizischen Tieflande als präquartär und von der nordischen Vereisung unabhängig sich erwies, liegt die Annahme von A. M. Łomnicki (a. a. O.) am nächsten, daß sie gleichzeitig mit der Aufrichtung der subkarpathischen Salztonzone zur jüngeren Miocänzeit, somit im Zusammenhange mit dem letzten Deckenschube in den galizischen Karpathen erfolgte. Aus dem beistehenden Blockdiagramm ersieht man, wie das Miocängebiet des nordgalizischen Tieflandes mit dem Außenrand der Karpathen unmittelbar in Berührung kommt. Im Osten, wo die Salztonzone am Karpathenrande auftaucht, tritt an die aufgerichteten, subkarpathischen Miocänablagerungen der gleichsinnig (NW—SO) gefaltete Miocänton, durch Übergänge mit den ersteren verbunden, hart heran[2]). Im Westen dagegen setzt die subkarpathische Salztonzone aus und es wird durch das kleine Vorkommen von gipsreichem und von Sprüngen durchsetztem Miocänton bei Lopuszka Wielka[3]), der fensterartig unter der Stirn der subbeskidischen Decke herausschaut, die Überfaltung des Miocäntons im südlichen Randgebiete des nordgalizischen Tieflandes verraten. Mit aller Wahrscheinlichkeit ist auch das scheinbar buchtenförmige Auftreten von Gipston im Wielopolkagebiete (Broniszow, Mala[4]), der in fazieller Beziehung ebenfalls von

---

[1]) Atlas geolog. Galicyi. Lief. XII, pag. 25 usw.

[2]) Vgl. auch Atlas geolog. Galicyi. Lief. XIX. Blatt Sambor von Friedberg.

[3]) Ebda. Lief. XIII. Blatt Przemysl von Szajnocha.

[4]) Auf der Karte von Grzybowski (Atlas geolog. Galicyi. Lief. XIV. Blatt Brzostek) ist die Ausdehnung des miocänen Gipstons in dieser Gegend mit der größten Ungenauigkeit dargestellt. Bei einer Begehung i. J. 1908 fand ich um Niedzwiada und Mala die bereits vor fast 30 Jahren von Hilber erwähnten Erdfälle sowie kleine Gipsbrüche wieder, wovon auf der Karte von Grzybowski nicht die geringste Spur zu sehen ist. Die Westseite des Wielopolkatales, wo die genannte Karte einen Löß (!) verzeichnet, wird von grauen, tonigen Verwitterungs-

dem in Westgalizien über der subbeskidischen Decke transgredierenden Jungmiocän wesentlich abweicht, als ein tektonisches Fenster zu deuten und dem überfalteten Randgebiete des Miocäntons des nordgalizischen Tieflandes zuzuweisen. In diesen beiden Vorkommen von miocänem Gipston scheint eine von der subbeskidischen Decke überschobene Randfazies des Miocäntons des nordgalizischen Tieflandes zu durchschimmern, die SO von Przemysl, wo der Karpathenrand zurücktritt, durch nicht überfalteten, gipsführenden Miocänton angedeutet wird [1]).

Indem nun die vordringende subbeskidische Schubdecke an ihrer Stirn in Westgalizien den Miocänton des nordgalizischen Tieflandes in seinem südlichen Randgebiete unmittelbar überfaltete, war letzterer selbstverständlich einem starken seitlichen Druck unterworfen. Über dem starren Untergrund, den die Tiefbohrung von Zabno erst in der Tiefe von fast 400 *m* (Kreidemergel), bzw. 823 *m* (Jurakalk?) erreichte [2]), wurde der mächtige, die Senke des nordgalizischen Tieflandes ausfüllende Miocänton in unzählige, kurzwellige Falten zusammengepreßt. Die relative Starrheit der sudetischen Unterlage hat eine tiefgreifende Auffaltung des Miocäntons verhindert, sodaß nicht etwa Falten mit tief aufgewühlten Kernen, sondern kurze, dicht aneinander gedrängte Faltenwellen entstanden, wie sie unser Aufschluß zeigt [3]). Diese Faltenwellen durchziehen das ganze Miocängebiet des nordgalizischen Tieflandes, wobei ihr Streichen im allgemeinen NW—SO, somit gleichsinnig mit den Dislokationszonen des nördlichen Podolien [4]) gerichtet ist. Es hat den Anschein, als wenn das starre Widerlager des podolischen Gebietes und insbesondere der Verlauf seines Westrandes die Orientierung der Faltenwellen zunächst bestimmt hätten. Allerdings sind Abweichungen von diesem vorherrschenden Streichen vorhanden. Wenn in unserem Aufschluß bei der Bahnstation Mosciska das Streichen nach N—S abschwenkt, so dürfte dieses mit dem auffälligen Knick des Karpathenrandes südlich von Przemysl zusammenhängen. Im östlichen Teil des nordgalizischen Tieflandes hat A. M. Łomnicki auch ein SW—NO gerichtetes Streichen, bzw. ein NW-Einfallen verzeichnet. Ob in letzteren Fällen eine Interferenz von zwei tiefer begründeten Richtungen des Schichtstreichens oder bloß lokale Abweichungen vorliegen, ist schwer zu entscheiden. Ein tieferer Zusammenhang mit dem Schichtstreichen des Karpathenrandes ist sehr wahrscheinlich, insofern dasselbe in dem ostwärts vorspringenden Zipfel bei Przemysl eine auffällige Ablenkung nach der Richtung SW—NO erfährt [5]).

---

produkten des Miocäns bedeckt, die stellenweise mit durch den Pflug aufgewühlten Gipsstücken besät sind.

[1]) Bei Jaksmanice. Vgl. Atlas geolog. Galicyi. Lief. XII. Blatt Mosciska von A. M. Łomnicki.

[2]) Dyduch, Geologia Tarnowa. 1911, pag. 34.

[3]) Im Krakauer Gebiet dagegen hat der Miocänton, der tiefe Buchten zwischen hinaufragenden Teilen des starren, sudetischen Untergrundes bildet, keine Faltung erfahren.

[4]) v. Łoziński, Über Dislokationszonen im Kreidegebiete des nordöstlichen Galizien. Mitteil. d. geolog. Ges. in Wien. Bd. IV. 1911.

[5]) Vgl. die Kartenskizze von Wisniowski in Atl. geolog. Galicyi. Lief. XXI. S. 92.

Die Faltung des Miocäntons im nordgalizischen Tieflande erfolgte unmittelbar nach seiner Ablagerung und klang noch im Laufe des der Tortonienstufe entsprechenden Zeitabschnittes aus. Dieses wird dadurch angedeutet, daß die sarmatischen Ablagerungen, die in äußerst spärlichen Denudationsresten im nördlichsten Teil des nordgalizischen Tieflandes sich erhalten haben, eine horizontale Lagerung zeigen und dem gestörten Miocänton diskordant aufzuliegen scheinen [1]. Aus der hypsometrischen Lage der gemengten Geröllsande in der Mitte des nordgalizischen Tieflandes ergibt sich eine postglaziale Hebung, die wir als eine breitgespannte Aufwölbung mit dem Maximalbetrag von ungefähr 50 *m* aufzufassen haben [2]. Es war aber diese jung- oder postdiluviale Aufwölbung epirogenetischer Natur und hing mit der zur sarmatischen Zeit bereits abgeschlossenen Faltung des Miocäntons nicht zusammen.

Die Betrachtung der Schichtenstörungen im Miocänton des nordgalizischen Tieflandes eröffnet einen Rückblick auf die Tektonik der karpathischen Flyschzone. Während im nordgalizischen Tieflande der Miocänton überall gefaltet ist, zeigen die gleichalterigen Miocänablagerungen, welche die grabenartige pokutische Senkung zwischen dem Außenrande der ostgalizischen Karpathen und dem podolischen Plateau ausfüllen, im allgemeinen eine flache, ungestörte Schichtenlagerung [3] und wurden — abgesehen von lokalen Verstürzungen — nur in der Nähe des Karpathenrandes steil aufgerichtet. Zur Erklärung dieses in tektonischer Beziehung ungleichen Verhaltens darf man kaum annehmen, es sollte etwa eine starre Unterlage der pokutischen Miocänablagerungen in geringerer Tiefe anstehen und letztere vor einem Zusammenschub geschützt haben, nachdem durch die von J. Łomnicki [4] erwähnte Bohrung eine ebenfalls nicht unbedeutende Mächtigkeit der miocänen Ausfüllung der pokutischen Senkung festgestellt wurde. Vielmehr müssen wir die Möglichkeit erwägen, daß die Rückwirkung des karpathischen Deckenschubes im nordgalizischen Tieflande und in der pokutischen Senkung wesentlich verschieden war.

Wenn wir den Verlauf der karpathischen Flyschzone in Galizien betrachten, so fällt es auf, daß die subbeskidische Decke in Westgalizien viel weiter nach außen in horizontaler Richtung vordrang [5] als

---

[1] Hilber in Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 125. — v. Friedberg, Eine sarmatische Fauna usw. pag. 278.

[2] v. Łoziński. Quartärstudien (IV). Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. Bd. 60. 1910, pag. 161.

[3] Vgl. insbesondere die diesbezüglichen Beobachtungen von J. Łomnicki (Atlas geolog. Gal. Lief. XVIII.)

[4] Kosmos, Bd. 29, Lemberg 1904, pag. 386.

[5] Bei dem weitgehenden Vordringen der subbeskidischen Decke in Westgalizien scheint sogar eine zerrende Tendenz zur Auslösung gekommen zu sein. Auf Zerrung ist meines Erachtens die sicher tektonische Anlage des innerkarpathischen, longitudinalen Senkungsbeckens am Wislok oberhalb von Krosno zurückzuführen. Diese Zerrung hat man nicht dadurch zu erklären, als hätte etwa ein Gleiten der subbeskidischen Decke auf dem absteigenden Ast, der „fallenden Sohle" (im Sinne von Suess, Das Antlitz der Erde, Bd. III, T. 2, pag. 605) einer gewölbten Aufschiebungsfläche stattgefunden. Eher möchte ich glauben, daß die Aufschiebungsfläche erst nachträglich aufgewölbt wurde, wobei das Aufschlitzen des innerkarpathischen Senkungsbeckens von Krosno in ähnlicher Weise erfolgte,

in Ostgalizien, womit auch der bedeutsame Knick des Karpathenrandes im Meridian von Przemysl zusammenzuhängen scheint. Dieses deutet darauf hin, daß die Aufschiebungsfläche, bzw. die Aufschiebungsflächen der subbeskidischen Decke — soweit wir letztere in einzelne, staffelartige Teildecken zerlegen dürften — in Westgalizien ziemlich flach, in Ostgalizien dagegen steiler geneigt sind. In der Tat finden wir, daß die Miocänablagerungen des nordgalizischen Tieflandes in ihrem ganzen Umfange dem von der subbeskidischen Decke ausgehenden Zusammenschub unterlagen und im südlichen Randgebiet von ihr überwältigt wurden, wogegen das pokutische Miocän — wie es bei einem steileren Einfallen der Schubflächen in der ostgalizischen Flyschzone im vorhinein zu erwarten wäre — nur in der unmittelbaren Nähe des Karpathenrandes eine Aufrichtung erfuhr, sonst aber seine ungestörte Lagerung bewahrt.

Mit dem Unterschied im Bau der ost- und westgalizischen Flyschzone ist das Aussetzen der subkarpathischen Salztonzone verbunden, das gerade an dem erwähnten Knick des Karpathenrandes südlich von Przemysl erfolgt, wie es unser Blockdiagramm veranschaulicht. Es fragt sich nun, was weiter westlich mit der subkarpathischen Salztonzone geschieht. Am Außenrande der westgalizischen Karpathen bis in die Gegend von Bochnia und Wieliczka finden wir kein sicheres Anzeichen einer etwa vollständig überfalteten Salztonzone[1]). Im Innern der westgalizischen Flyschzone dagegen zieht sich in ihrem Streichen ein wechselnd breites Gebiet hin, das genau in die westliche Verlängerung der ostgalizischen Salztonzone fällt und durch das Auftreten von z. T. jodhaltigen Soolen[2]) sowie durch reichliche Erdölvorkommen und einige geringfügige Erdwachsfunde bezeichnet wird[3]). Diese longitudinale Zone von Salzquellen und Erdölvorkommen im Innern der westgalizischen Flyschzone entspricht der westlichen, vom Flysch weithin überschobenen Fortsetzung der subkarpathischen Salztonzone, deren Ablagerungen als die primäre Hauptlagerstätte von Salz und Kohlenwasserstoffen sich erwiesen haben[4]). Nördlich von dieser Zone der Soolen und Erdölvorkommen in Westgalizien dringt die subbeskidische Decke weit nach außen vor, sie weist aber hier nur wenige, unbedeutende Salzquellen und Erdölspuren auf, so daß ein miocäner Untergrund unter dem subbeskidischen Flysch kaum zu vermuten ist. Im Gegenteil spricht das häufige Vor-

wie es das Schema von E. C. Abendanon (Die Großfalten der Erdrinde, 1914, pag. 41) zu veranschaulichen versucht. In der Tat dürfte die Lage des Krosnoer Senkungsbeckens mit einer Aufwölbung der Aufschiebungsfläche zusammenfallen, insofern aus der Häufung von Soolen und Erdölvorkommen in dieser Gegend die überschobene Verlängerung der ostkarpathischen Salztonzone in relativ geringerer Tiefe zu vermuten wäre.

[1]) Die von v. Friedberg (Einige Bemerkungen usw. pag. 385) in dem Sinne angezogenen Vorkommen von gipsführendem Miocänton, in denen wir bloß eine Randfazies des Miocängebietes des nordgalizischen Tieflandes erkannten (pag. 157), können unmöglich als Anzeichen einer überfalteten Salztonzone gedeutet werden, die zunächst durch ein häufigeres Auftreten von Soolen sich verraten würde.

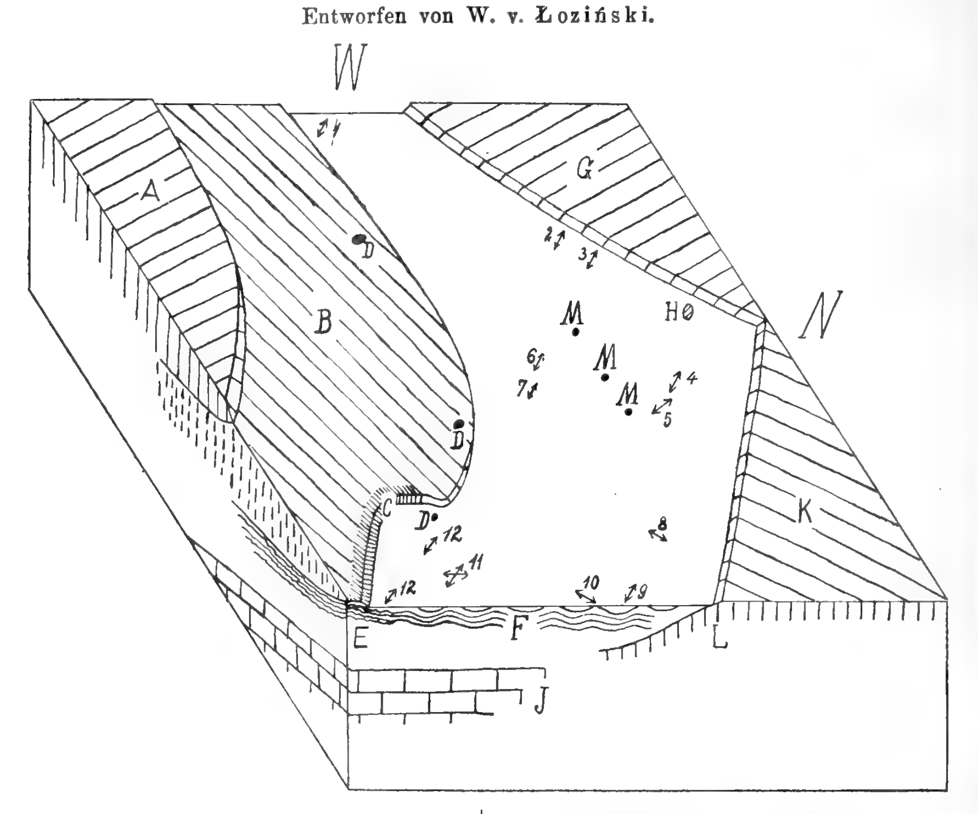
[2]) „Innerkarpathische" Soolen von Szajnocha.

[3]) Vgl. insbesondere die ältere Karte von Alth (Sprawozdanie Kom. Fizyograf, Bd. 5, 1870).

[4]) Mrazec, L'industrie du pétrole en Roumanie. Bucarest. 1910, pag. 15.

Fig. 2. Das nordgalizische Tiefland und seine Umrahmung.

Entworfen von W. v. Łoziński.



Erklärung der Buchstabenbezeichnung:

A = beskidische Decke.

B = subbeskidische Decke.

C = subkarpathische Salztonzone.

D = gipsführende Randfazies des Miocäntons des nordgalizischen Tieflandes, meistens überfaltet.

E = subkarpathisches Miocän.

F = Miocänton des nordgalizischen Tieflandes.

G = sudetisches Gebiet.

H = Kambriumvorkommen von Gorzyce, durch den epigenetischen Weichseldurchbruch vom sudetischen Rumpf abgetrennt.

J = sudetischer Untergrund.

K = Plateau des nördlichen Podolien.

L = Kreidesockel des letzteren.

M = gemengte Geröllsande, in postglazialer Zeit gehoben.

Schichtenstörungen im Miocänton des nordgalizischen Tieflandes:

1 = Krzyż bei Tarnow (Dyduch, a. a. O. pag. 11).
2 = Skopanie bei Baranow (Hilber, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 125).
3 = Skala bei Tarnobrzeg (v. Friedberg, a. a. O. pag. 278).
4 = Zarzecze bei Nisko (Ders., Atlas geol. Gal. XVI, pag. 26).
5 = Ulanów (Ebda. Blatt Rudnik).
6 = Sokolów (Ebda. Blatt Rzeszów).
7 = Rakszawa (Ebda.).
8 = Ruczkalka auf dem Kartenblatt Lubaczow (A. M. Łomnicki, Atl. geol. Gal. XII, pag. 45).
9 = Krowica (Hilber, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 308. A. M. Łomnicki, a. a. O. pag. 39).
10 = Krakowiec (A. M. Łomnicki. Ebda. pag. 24).
11 = Mosciska (W. v. Łoziński).
12 = im Bereiche des Kartenblattes Sambor (Friedberg, Atl. geol. Gal. XIX.)

kommen von „exotischen“ Riesenblöcken sudetischer Zugehörigkeit, unter denen neben Strandblöcken gewiß auch echte Scherlinge vorhanden sind, zugunsten der Annahme, daß der subbeskidische Deckenschub in Westgalizien unmittelbar auf älterem, sudetischem Untergrund sich bewegte und erst am Außensaum die gipsführende, fensterartig herausschauende Randfazies des Miocäns des nordgalizischen Tieflandes überwältigte. Die Salzformation von Wieliczka und Bochnia, die am äußersten Saum der westgalizischen Flyschzone zu einem isolierten Fragment einer subkarpathischen Salztonzone aufgestaut wurde, darf man unter keinen Umständen etwa als Analogon oder von neuem zutage tretende Fortsetzung jener kontinuierlichen Salztonzone ansprechen, die den Karpathenrand in Ostgalizien, in der Bukowina und in der Moldau begleitet. Während letztere aus einem gegenüber ihrem Vorlande scharf individualisierten Ablagerungsraum hervorging[1]), zeigt die Salzformation von Wieliczka eine weitgehende Übereinstimmung mit dem salzführenden Mittelmiocän des sudetischen Vorlandes in Oberschlesien[2]) und wird diese fazielle Analogie durch das Hinzutreten von schwefelführenden Ablagerungen mit Resten einer auf das engste verwandten Flora erhöht. Wie das räumlich beschränkte Salzvorkommen Oberschlesiens stellt auch die Salzformation von Wieliczka und Bochnia eine lokale „Salzfazies“ dar, die in Randgebieten des mittelmiocänen Meeres über dem sudetischen Karpathenvorlande zur Ablagerung gelangte[3]). Der Ablagerungsraum der Salzformation von Wieliczka und Bochnia war von jenem, in welchem die von mir unter der westgalizischen Flyschzone vermutete Fortsetzung der subkarpathischen Salztonzone sich gebildet haben dürfte, mit aller Wahrscheinlichkeit durch einen Landstreifen sudetischen Untergrundes vollständig getrennt. Darauf deutet der Umstand unzweideutig hin, daß die von Petrascheck mitgeteilte Tiefbohrung von Rzeszotary (südwestlich von Wieliczka) unmittelbar unter dem Flysch auf die sudetische Unterlage, zunächt auf Jurakalk und sodann auf kristallinisches Grundgebirge stieß[4]) sowie die Granitblockklippe von Bugaj bei Kalwarya, die ebenfalls den sudetischen Untergrund knapp unter dem Flysch verrät. Der sudetische Landstreifen, welcher im Streichen der westgalizischen Flyschzone sich erstreckte und später von der subbeskidischen Decke bis auf die isoliert verstreuten Scherlinge überschoben wurde, bildete die Südgrenze des vorkarpathischen, mittelmiocänen

---

[1]) Die zeitweise vollständige Abschließung der subkarpathischen Salztonzone erhellt auch daraus, daß die Salzablagerung bis zur Ausscheidung von Kalisalzen gedeihen konnte, wogegen in der Salzformation von Wieliczka und Bochnia nur Steinsalz ausgeschieden wurde.

[2]) Michael, Über Steinsalz und Soole in Oberschlesien. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. Bd. 34 (I) 1913, pag. 381.

[3]) Die Beschaffenheit der tonigen Ablagerungen des Mittelmiocäns, welche die tiefen Einsenkungen im sudetischen Untergrund des Krakauer Gebietes ausfüllen, weist auf ganz ähnliche Ablagerungsverhältnisse hin, wie sie bekanntlich in den Tiefen des Schwarzen Meeres herrschen. So ist es auch denkbar, daß in mehr abgeschlossenen Teilen dieses stark zerbuchteten Miocänmeeres die Erschwerung des Wasseraustausches bis zur Ablagerung einer lokalen Salzfazies, allerdings unter Mitwirkung erforderlicher Klimaverhältnisse sich verschärfte.

[4]) Petrascheck, Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galiz. Karbons. Verh. d. k. k. geolog. R.-A. 1909, pag. 370 ff.

Meeres in Westgalizien und an dieser Südgrenze gelangte bald eine gipsführende, fensterartig aufgeschlossene Randfazies (pag. 157), bald eine salzführende Randfazies als die später zusammengestaute Salzformation von Wieliczka und Bochnia zur Ablagerung.

Vorträge.

Gustav Götzinger. Zur Methodik der geologischen Kartierung im nordischen Diluvialgebiete mit Vorlage der Karte der Diluvialterrains auf dem Blatte Jauernig—Weidenau.

Ich habe vor kurzem mehrere wichtige diluviale Profile des Gebietes besprochen und im Anschluß daran die eiszeitliche Entwicklungsgeschichte der Gegend darzulegen versucht [1]. Wir können uns daher heute darauf beschränken, die einzelnen Schichtglieder, welche zur kartographischen Ausscheidung gelangten, zu besprechen und die neue Methode der kartographischen Darstellung im Diluvium zu motivieren, welche mehr oder minder bindend sein soll für die nordischen Diluvialterrains von Schlesien und Mähren. Ich möchte besonders betonen, daß ich den Schlüssel für die Entwirrung der Stratigraphie im Diluvium vor allem den Begehungen im Bereiche des Kartenblattes Jauernig—Weidenau verdanke, da ich hier mit den rein glazialen Bildungen und deren Übergangsformen zu den bereits aus Ostschlesien dargelegten fluvioglazialen und fluviatilen Bildungen bekannt wurde.

Das Quartär der Gegend stammt bekanntlich von der Maximalausdehnung des nordischen Inlandeises, ist also sicherlich präwürm. Die Diluvialbildungen sind nach dem Rückzug des Eises erodiert worden; im Bereiche des Grundgebirges kam es zur Bildung von Engtälern (Schlippe), dagegen im Bereiche der lockeren diluvialen Schottter, Sande und Lehme zu Talweitungen infolge lateraler Erosion. So entstanden tiefgelegene Aufschüttungsflächen, welche fast in das heutige Alluvium übergehen. Wir bezeichnen diese Aufschüttungsflächen daher als Postglazial und scheiden sie gegen die heute noch in Umbildung begriffenen Alluvien der Flußbetten. Dieser Unterscheidung trägt die Karte dadurch Rechnung, daß das Diluvium, das demnach als altquartär zu bezeichnen ist mit einem braunen, das Postglazial mit einem hellbraunen Grundton im Gegensatz zum weiß ausgesparten Alluvium zur Darstellung gelangt. Ich nehme gleich vorweg, daß beim Postglazial unterschieden wurden:

1. Schotter mit Lehmen der Talböden.
2. Wiesenmoore und Torf.
3. Postglaziale Lehme, Gehängelehm und Gehängeschutt, welche mit unterbrochenen vertikalen Schraffen bezeichnet wurden im Gegensatz zum älteren Lößlehm und Lehm, der im Bereiche der diluvialen Schotterflächen vorkommt, hier das Hangende bildet und jedenfalls älter ist als die postglaziale Erosion; er ist sicher noch quartär und

[1] Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 95—104.

wurde mit durchlaufenden vertikalen Schraffen über der Diluvialfarbe auf der Karte ausgeschieden, was gelegentlich den Vorteil hat, daß man die Schraffen über die Signatur des Untergrundes, des Liegenden des Lehmes legen kann, ähnlich wie es bei Bodenkarten geschieht.

Die altdiluvialen Bildungen bieten große Verschiedenheiten in bezug auf Genesis, petrographische Zusammensetzung und morphologische Beschaffenheit. Wir haben nach der Genesis zu unterscheiden:

1. glaziale,
2. fluvioglaziale,
3. fluviatile,
4. limnische und
5. allerdings ganz sporadisch auch äolische Bildungen.

Zu den glazialen Bildungen gehören Geschiebelehme und Moränensande; sie sind direkt vom Eise abgelagert, führen verschiedene Erratika, die manchmal auch gekritzt sind.

Die fluvioglazialen Bildungen sind abgelagert von den Schmelzwässern des Eises; es sind nordische Schotter, nordische Sande oder ein Gemisch oder Wechsellagerung beider und endlich gehören hierher die sogenannten Mischschotter, die aus einem Gemisch von fremden und lokalen Schottern bestehen, wenn die lokalen Gewässer sich mit den Schmelzwässern des Eises, die fremdes Material brachten, vereinigten. Es ist der Typus 1 der Mischschotter, da wir von einem Typus 2 noch sprechen werden.

Die fluviatilen Bildungen sind von den lokalen Flüssen des Gebietes abgelagert: lokale Schotter, lokale Sande, ein Gemisch oder Wechsellagerung beider und eine Abart, welche entstand, wenn lokale Gewässer über bereits abgelagerte glaziale oder fluvioglaziale Bildungen flossen, sie zerstörten und es dabei zu einer Mengung von lokalen und fremden Schottern und Geschieben kam. Das ist der Mischschottertypus 2.

Die limnischen Bildungen sind abgelagert in Stauseen, die mit der Vereisung zusammenhängen. Es sind Lehme, Tone, Bändertone, sandige Tone dgl.; sie führen bald lokales, bald fremdes eingeschwemmtes Material.

Wir sehen also, daß die verschiedenen Bildungen des Quartärs nach ihrer Genese und nach ihrer petrographischen Zusammensetzung große Verschiedenheiten bieten. Dementsprechend sind auch die morphologischen Formen verschieden. Wir brauchen nicht erst auf den großen Unterschied in der Oberflächengestalt zwischen einer Geschiebelehmlandschaft und den Schotter- und Sandterrassen-Landschaften hinzuweisen. Das morphologische Kriterium ist für die Erkenntnis und kartographische Fixierung der verschiedenen Ausbildungsarten des Diluviums von großer Wichtigkeit. Eine Bodenkarte, die sich von der morphologischen Betrachtungsweise emanzipiert, würde im ganzen Gebiete mit wenigen Ausnahmen „Lehm mit Sand und Schotter" anzugeben haben. Durch das Studium

der Schotter und Geschiebe aber und durch die morphologische Betrachtungsweise gelingt es erst die diluviale Stratigraphie zu entwirren.

Ein Lehm zum Beispiel kann äolisch oder fluviatil oder ein verwitterter limnischer Ton oder Geschiebelehm oder Moräne oder Gehängelehm sein. Sand und Kies im Feld deutet wohl meist auf einen sandigen Untergrund, es können aber auch in geringer Tiefe darunter Geschiebelehm oder Schotter vorliegen. Schotter und Geschiebe können sowohl von fluviatilen oder fluvioglazialen Schottern oder von Geschiebelehmen und Moränen stammen. Wie leicht aber die Deutung der Ablagerungen im Aufschluß ist, so schwierig ist sie oft im Feld, wo alles mit einander gemengt ist und es bedarf einer genauen Beobachtung der morphologischen Gestaltung, der petrographischen Zusammensetzung und der Abwägung der verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten, um eine Diagnose der vorliegenden Ausbildungsart des Diluviums zu ermöglichen.

Aber nicht nur die Morphologie der entsprechenden Aufschüttung, sondern auch die Morphologie der Umgebung ist von Bedeutung für die Erkennung der Schichtglieder. Um Beispiele zu erwähnen: in der Gegend von Annaberg und im Hahnwald haben wir zahlreiche isolierte Fetzen von Lehm mit erratischen Geschieben und Sand; die zwischen den Fetzen aufragenden Granithügel repräsentieren nun in ihrer Gesamtheit eine typische Rundhöckerlandschaft; wir werden daher nicht fehl gehen, die isolierten Lehmablagerungen mit den Geschieben nicht als Schotter, sondern als Geschiebelehme anzusprechen. Umgekehrt wird man Lehme mit einzelnen Geschieben dort, wo sie auf ebenen Terrassenflächen vorkommen und sich solchen einfügen, nicht als Geschiebelehme, sondern als lehmige Mischschotter resp. Mischschotter mit hangendem Lehm kartieren.

Petrographische Zusammensetzung, Form der Geschiebe, Struktur in den Aufschlüssen und morphologische Form waren die Kriterien bei der geologischen Kartierung und es konnte überall eine Diagnose, mit welcher Gruppe wir es vorwiegend zu tun haben, durchgeführt werden. Es zeigte sich dabei freilich, daß die reinen Typen seltener vorkommen, zumeist Mischtypen vorwiegen, und zahlreiche Übergänge zwischen den Bildungen obwalten. Die Übergänge aus einer Bildung in die andere sind fast stets fließende, allmähliche. So vermengen sich zum Beispiel bei Altrotwasser mit Geschiebelehmen Lokalschotter, so daß weder die Einzeichnung der Geschiebelehme allein, noch der Lokalschotter allein der Wahrheit entspräche; oder zwischen Barzdorf und Haugsdorf haben wir Übergänge von Geschiebelehmen in Mischschotter und Sande; dieselbe Schotterterrasse zum Beispiel nördlich von Wildschütz oder westlich Friedeberg beginnt als Lokalschotterterrasse, um in eine Mischschotterterrasse überzugehen, welche schließlich Sandeinschaltungen enthält und an Geschiebelehmen endigt.

Es ergab sich daher die Frage: wie soll man auf der Karte der Buntheit der Diluvialbildungen gar in Anbetracht der zahlreichen Übergangs- und Mischformen gerecht werden, wenn lineare Grenzen

zumeist zwischen den einzelnen Bildungen nicht gezogen werden können? Würden wir verschiedene Farben für die einzelnen Schichtglieder wählen, so könnten nur kleinere Diluvialgebiete, wo reine Ausbildungsformen auftreten, kartographisch dargestellt werden, die großen Übergangsgebiete wären dagegen durch verschiedene Farben unkartierbar. Ganz aber auf eine Gliederung zu verzichten, wo Buntheit der Zusammensetzung und verschiedene Genesis deutlich zu beobachten sind, würde keinen Fortschritt gegen die Karte von Baron Camerlander bedeutet haben, welcher nur drei Ausscheidungen im Diluvium auf seiner Karte machte. Ich wurde auf die einzuschlagende kartographische Methode gewiesen, indem ich das quantitative Verhältnis der fremden und lokalen Komponenten in den Schottern ausdrückte, wobei für die lokalen Schotter Ringelchen in blauem, für die fremden Schotter Ringelchen in rotem Überdruck, zwei also sehr kontrastreiche Farben, gewählt wurden. Wo in einer Ablagerung das lokale und fremde Material ungefähr im gleichen Verhältnis war, dort erhielt die entsprechende Fläche eine gleich große Anzahl von blauen und roten Ringelchen; wo hingegen mehr das fremde Material überwog, dort wurden mehr rote Ringelchen eingeschaltet und umgekehrt. Ähnlich wurde auch verfahren, um das verschiedene quantitative Verhältnis von Schotter und Sand anzugeben, indem die Schotter und Sande Ringelchen resp. Punkt-Signaturen erhielten (○ und •). Für die nicht durch Wasserwirkung entstandenen Geschiebelehme wählten wir als Aufdruck Hakenzeichen (V). So wurde immer nach dem quantitativen Verhältnis mit dem Aufdruck der verschiedenen und verschieden farbigen Signaturen verfahren und auf diese Weise dem Befund der tatsächlichen Beobachtung Rechnung getragen.

Wir wenden daher an:

roten Überdruck von:

V für Geschiebelehm,
○ für vorwiegend fluvioglaziale fremde Schotter,
• für vorwiegend fluvioglaziale fremde Sande,
○ • für vorwiegend fluvioglaziale Schotter und Sande (sowohl Wechsellagerung wie Gemisch);

blauen Überdruck von:

○ für lokale Schotter,
• für lokale Sande,
○ • für Gemisch oder Wechsellagerung von lokalen Schottern und Sanden;

blauen und roten Überdruck von:

○ • für Wechsellagerung oder Gemisch von lokalen und (fluvioglazialen) fremden Schottern und Sanden (Mischschottertypus 1);

blauen Überdruck von ○ und roten Überdruck von ∨:

für Lokalschotter mit fremden, durch Zerstörung [1]) von Geschiebelehmen aufgenommenen Geschieben (Spezialfall des Mischschottertypus 2) [2]).

Es kann demnach durch diese Signaturüberdrucke auf den Diluvialgrundton immer dem genetischen, morphologischen Moment wie dem Gesichtspunkt der petrographischen Zusammensetzung der Diluvialbildung Rechnung getragen werden.

Ich bemerke ausdrücklich, daß einige Signaturen (namentlich der Mischschotter) sowohl bei einer beobachteten Wechsellagerung wie beim Gemisch von Schotter und Sand resp. von fremdem und und lokalem Material in Anwendung kamen. Die einzelnen Schichten sind meist nur wenig mächtig und die Wechsellagerung ist so innig, daß eine gesonderte Kartierung der einzelnen Schichten in der Vertikalen im allgemeinen nicht möglich wäre; nur in der Umgebung von Hermsdorf und Kohlsdorf sowie um Saubsdorf konnten mächtigere Sandhorizonte für sich zur Ausscheidung gelangen. Tiefere Aufschlüsse sind überhaupt selten, in der Regel haben wir, wo eine Wechsellagerung stattfindet, oberflächlich ein Gemisch von Sand und Schotter, resp. fremdem und lokalem Material. Für die Kartierung solcher am Gehänge umgelagerter Ablagerungen, deren vertikaler Aufbau im allgemeinen wegen des Mangels an Aufschlüssen nicht klargestellt werden konnte, war naturgemäß die angegebene Methode sogar vom Vorteile.

Eine besondere Besprechung erheischen noch drei weitere Schichtenglieder: bei Sörgsdorf und Gurschdorf kommen lokale Schottermassen vor, welche, wie die Aufschlüsse lehren, deutlich gestaucht sind, indem die länglichen Geschiebe auf dem Kopf stehen. Wir haben es jedenfalls mit glazial gestauchten Schottern zu tun. Da diese Ablagerungen als Lokalmoränen bezeichnet werden können, d. h. als Lokalschotter, welche nur glazial beeinflußt sind, ohne daß eine nennenswerte Beimengung von erratischem Material zu beobachten ist, so wurde in die Signatur der Lokalschotter noch das Zeichen für das Glazial (Haken), jedoch zur Kennzeichnung, daß

---

[1]) Ich habe in meinem Aufsatz (V. k. k. geol. R.-A. 1913) besonders betont, daß oft Erratika mit den Lokalschottern vermengt wurden, wenn es bei der Ablagerung der Lokalschotter zur Zerstörung von fluvioglazialen Sanden mit erratischen Geschieben oder von fluvioglazialen Schottern kam. Es ist das ein Mischschottertypus, der sich dem Typus 1 sehr nahe anschließt. Ablagerungen dieser Genesis erhalten dieselbe Signatur auf der Karte wie der Typus 1.

[2]) Natürlich ist es zuweilen bei den Mischschottern schwer zu entscheiden, ob innerhalb der blauen Ringelchen rote Haken oder rote Ringelchen zu machen sind, ob also der Mischschottertypus 2 oder 1 vorliegt. Im allgemeinen entscheidet hier die morphologische Gestaltung der entsprechenden Aufschüttung. Wo es sich um größere Aufschüttungsflächen der Mischschotter handelt, und weite Terrassenbildungen bis nach Preußisch-Schlesien laufen, dort kamen die fremden Geschiebe und Schotter durch fluvioglazialen Transport von N her in die Lokalschotter (zum Beispiel SE Weidenau), dort sind daher rote Ringelchen zu machen. Wo dagegen die Aufschüttungsflächen klein sind und sie ein steiles Gefälle vom Gebirgsrand gegen N haben (zum Beispiel bei Weißwasser), also lokale Schuttkegel mit erratischen Geschieben vorliegen, kamen die letzteren jedenfalls nur durch Umlagerung oder Zerstörung von Geschiebelehmen oder Moränen in die Lokalschotter, dort wird also die Signatur der roten Haken Anwendung finden.

fremdes Material nicht beobachtet wurde, sondern nur lokales vorliegt, in blauer Farbe gemacht.

Die diluvialen Tone sind wegen ihrer wiederholten praktischen Verwertbarkeit und wegen ihrer besonderen Genesis als vorzugsweise limnische Bildungen durch horizontale Schraffierung ausgeschieden. Sie erhielten die rote Farbe, weil ihre Sedimentierung höchstwahrscheinlich vorwiegend durch die allochthonen Schmelzwässer des Eises erfolgte. Wo sie lokale Sande eingeschwemmt enthalten, zum Beispiel bei Weißwasser oder Sörgsdorf, sind blaue Punkte eingeschaltet worden.

Viele Tone oder tonige Lehme, welche Erratika führen, erscheinen in der Signatur der Geschiebelehme; die tonigen Lehme und Lehme dagegen auf einigen Terrassenflächen als Hangendes der altquartären Schotter und Sande wurden als jüngere, sicher aber noch diluviale Lehme diagnostiziert und daher von den limnischen Tonen geschieden. Es haben namentlich bei den Lehmen, tonigen Lehmen und sandigen Lehmen die Überlegung, wie sie entstanden sein mochten, und das Studium ihrer Oberflächengestalt den Hinweis auf ihre stratigraphische Stellung und damit kartographische Fixierung gegeben.

Als letztes Schichtglied wurden innerhalb des Altquartärs noch die sicher diluvialen Lignite und Lignitreste durch schwarze Punkte ausgeschieden. Sie sind natürlich scharf zu unterscheiden von den jungtertiären Ligniten und Braunkohlen von Sörgsdorf und Lentsch, deren jungtertiäres Alter durch die Florenbestimmung feststeht. Sie kommen meist im Konnex mit den limnischen diluvialen Tonen vor. Wenngleich sie nicht abbauwürdig sind, so erscheint ihre Eintragung aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen wichtig, da sie offenbar auf Verlandungen (Vermoorungen) von alten diluvialen Stauseen hindeuten.

Die dankenswerte Bearbeitung der von mir gesammelten lignitischen Hölzer durch Dr. Alois Fietz vom botanischen Institut der Wiener Universität scheint das überraschende Resultat zu ergeben, daß das Klima am Rande des sudetischen Gebirges damals ein dem heutigen ganz ähnliches gewesen sein muß. Es konnten bestimmt werden: von Saubsdorf: Fichte, Tanne, auf dieser die Mistel, Haselnuß, wahrscheinlich Eiche und Linde, und zwar durchweg heutige Formen; von Sörgsdorf in den diluvialen Ligniten, die durch diluviale Sande und Tone von den jungtertiären Braunkohlen geschieden sind, Eiche und Buche. Von Gurschdorf haben wir in den diluvialen Tonen eine Mischung von diluvialen und tertiären Hölzern, von ersteren Fichte (*Picea excelsa*). Es kommen hier jedenfalls auch zerstörte und umgelagerte tertiäre Hölzer vor: *Pinus sec. Sula*, jedenfalls tertiär, weil ähnliche Pinushölzer im Rheinischen und Schlesischen Tertiär nachgewiesen sind, ferner Hölzer vom Taxodiumtypus, ferner zwei Arten von *Cupressinoxylon*. Es war also wahrscheinlich früher auch bei Gurschdorf ein Braunkohlenflöz, das durch das heranrückende Eis zerstört und verschleppt wurde. Trümmer davon wurden mit diluvialen Ligniten in Seetonen deponiert.

Wir kommen daher im ganzen Diluvium auf 13, mit dem Postglazial auf 16 Ausscheidungen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß große erratische Blöcke und kleinere erratische Geschiebe gesondert durch liegende resp. stehende Kreuzchen angegeben wurden, natürlich nicht von allen Fundorten, sondern nur in einer kleineren Auswahl, besonders in solchen Gegenden, wo, wie zum Beispiel bei Weidenau, Erratika sehr häufig sind. Liegende Kreuzchen wurden für große Blöcke, die offenkundig in situ ihres Ausschmelzens aus dem Eis liegen, stehende Kreuzchen für kleinere Geschiebe angewendet, welche durch diluvialen Wassertransport etwas verschleppt worden sein konnten. Zuweilen wurde eine petrographische Spezifizierung einiger erratischer Leittypen durchgeführt. Erratische Granite, Porphyre, Quarzite, Feuersteine und Basalte wurden durch verschiedene Farben gekennzeichnet. Es erhält aus der kartographischen Darstellung zum Beispiel, daß die erratischen Basalte den äußersten NW bevorzugen, während sie im E-Teil, wenn sie auch nicht fehlen, seltener zur Beobachtung gelangen, wogegen die Feuersteine gegen den SE des Kartenblattes hin zuzunehmen scheinen. Fremde Quarzite finden sich überall, namentlich aber im Gebiete des Hahnwaldes. Hier und im SE sind die roten Granite sehr häufig, während sie im äußersten NW seltener auftreten. Die weitere kartographische Fixierung der Häufigkeit der verschiedenen erratischen Typen in ganz Österr.-Schlesien im Bereiche meiner Aufnahmsblätter wird mit dem Vergleich mit den norddeutschen und skandinavischen Gesteinstypen vielleicht einige interessante Schlüsse auf die alten Strömungslinien und die Innenmoränen im Inlandeis gestatten.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Jänner bis Ende März 1914.

Agamennone, G. Come dobbiamo difenderci dai terremoti? (Separat. aus: Rivista di astronomia e scienze affini. Ann. VII. Dicembre 1913.) Torino, typ. G. U. Cassone Succ., 1913. 8°. 11 S. Gesch. d. Autors. *(17336. 8°.)*

Ampferer, O. Über die Aufschließung der Liegendmoräne unter der Höttinger Breccie im östl. Weiherburggraben bei Innsbruck. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde, hrsg. von E. Brückner. Bd. VIII. 1914.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1914. 8°. 15 S. (145—159) mit 6 Textfig. u. 2 Taf. (V—VI). Gesch. d. Autors. *(17337. 8°.)*

Ampferer, O. Bericht über die Aufschließung des Liegenden der Höttinger Breccie im östlichen Weiherburggraben bei Innsbruck. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1914. Nr. V.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1914. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17338. 8°.)*

Andrussov, N. Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. Atlas. (Separat. aus: Travaux de la Société des Naturalistes de St. Petersbourg. Section de géologie et de minéralogie. Tom. XXV.) St. Petersburg, 1897. 4°. 15 S. mit 20 Taf. Antiquar. Kauf. *(3289. 4°.)*

Arbenz, P. Über ein Konglomerat aus dem Callovien der Urirotstockgruppe — Über den vermeintlichen Lias von Innertkirchen. [Aalénien.] (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 5.) Lausanne, G. Bridel & Co., 1913. 8°. 4 S. (671—674). Gesch. d. Autors. *(17339. 8°.)*

Arbenz, P. Exkursion in die Oberwaldner Alpen. Bericht über die Exkursion der Schweiz. geolog. Gesellschaft in die Oberwaldner Alpen vom 10. bis 13. September 1913. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 5.) Lausanne, G. Bridel & Co., 1913. 8°. 33 S. (689—721) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (XXII) u. 1 Tabelle. Gesch. d. Autors. *(17340. 8°.)*

Arbenz, P. Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz. (Separat. aus: Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich. Jahrg. LVIII. 1913.) Zürich, typ. Zürcher & Furrer, 1913. 8°. 20 S. (15—34) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17341. 8°.)*

Arschinow, W. W. On Löwigite and other minerals from near Mt. Kinjal in the district of the Piatigorsk mineral springs in the Caucasus. [Publication of the Petrographical Institute „Lithogaea". Nr. 3.] Moscow 1913. 8°. 11 S. russischer Text mit englischem Resumé. Gesch. d. Autors. *(17342. 8°.)*

Arschinow, W. W. On inclusions of anthraxolite (anthracite) in igneous rocks of Crimea. [Publication of Petrographical Institute „Lithogaea". Nr. 4.) Moscow 1914. 8°. 15 S. russischer Text mit englischem Resumé. Gesch. d. Autors. *(17343. 8°.)*

Bassani, F. Commemorazione del G. Mercalli . . . letta nell' adunanza del 4 aprile 1914. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 1—4. 1914.) Napoli, typ. R. Accademia, 1914. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(17344. 8°.)*

Broili, F. Kampenwand und Hochplatte, ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Beilg.-Bd. XXXVII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 65 S. (391—

455) mit 2 Taf. (IV—V). Gesch. d. Autors. *(17345. 8°.)*

Carpenter, W. B. Introduction to the study of the Foraminifera; assisted by W. K. Parker and T. R. Jones. [The Ray Society, London 1862.] London, R. Hardwicke, 1862. 4°. XXII—319 S. mit 22 Taf. Antiquar. Kauf. *(3290. 4°.)*

Catalogue, International, of scientific literature. K. Palaeontology. Annual Issue XI. London, Harrison & Sons, 1914. 8°. VIII—185 S. Kauf. *(204. 8°.* Bibl.)

Coal Resources, The. of the world. An inquire made upon the initiative of the Executive Committee of the XII. International Geological Congres, Canada 1913; with the assistence of Geological Surveys and Mining Geologists of different countries. Edited by W. Mc Innes, Dowling, D. B. & W. W. Leach of the Geological Survey of Canada. Text. Toronto, Morang & Co., 1913. 4°. 3 Vols. (CIV—1266 S. mit zahlreichen Abbildungen im Text.) Kauf. *(3291. 4°.)*

Coal Resources of the world. Atlas. Toronto, Morang & Co., 1913. 2°. 48 Karten. Kauf. *(165. 2°.)*

Czernocki, St. Budowa geologiczna utwarów węglowych w zagłebiu Dąbrowskiem. [Der geologische Bau der Karbonablagerungen im Dabrower Becken.] Dabrowa, typ. St. Swięcki, 1909. 4°. IV—80 S. mit 14 Taf. Kauf. *(3296. 4°.)*

Desch, C. H. Metallographie; deutsch von F. Caspari. [Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, hrsg. v. G. Bredig. Bd. XII.] Leipzig, J. A. Barth, 1914. 8°. VIII—265 S. mit 5 Taf. u. 115 Textfig. Kauf. *(17309. 8°.* Lab.)

Diwald, K. Die Landschaft als Lehrmittel. Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn, 1914. 8°. X—263 S. Gesch. d. Verlegers. *(17389 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 5. (Bog. 41—53 und Titelbogen.) Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1914. 8°. *(17019. 8°.* Lab.)

Donath, E. u. A. Rzehak. Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXII. 1914. Hft. 1.) Berlin, J. Springer, 1914. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. *(17346. 8°.)*

Dyhrenfurth, G. Die Triaszonen am Berninapaß (Piz Alv) und im östlichen Puschlav (Sassalbo). Kurze Mitteilung. Wien 1913. 8°. Vide: Spitz, A. u. G. Dyhrenfurth. *(17379. 8°.)*

Fraas, E. Das Bohrloch von Erlenbach bei Heilbronn. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1914.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1914. 8°. 6 S. (37—42). Gesch. d. Autors. *(17347. 8°.)*

Frank, W. Überblick über die Geologie des Gamser Gosaubeckens. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 8°. 18 S. (22—39). Gesch. d. Autors. *(17348. 8°.)*

Fucini, A. Synopsis delle Ammoniti del Medolo. (Separat. aus: Annali della Università Toscana. Vol. XXVIII.) Pisa, 1908. 4°. 107 S. mit 3 Taf. Kauf. *(3292. 4°.)*

Gagel, C. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 20.] Vulkanische Erscheinungen der nordwestafrikanischen Inseln. Berlin 1914. 4°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Galdieri, A. Raffaele Vittorio Matteucci. (Separat. aus: Bolletino della Società geologica italiana. Vol. XXX. 1911.) Roma. typ. E. Cuggiani, 1911. 8°. 16 S. (XLIII—LVIII) mit 1 Porträt Matteuccis. Gesch. d. Autors. *(17349. 8°.)*

Galdieri, A. Sul bolo di terra d'Otranto. (Separat. aus: Annali della R. Scuola sup. d'agricoltura di Portici. Vol. XI.) Portici, typ. E. Della Torre, 1913. 8°. 10 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17350. 8°.)*

Galdieri, A. Su di una calcite feltriforme di Nocera. (Separat. aus: Annali della R. Scuola sup. d'agricoltura di Portici. Vol. XI.) Portici, typ. E. Della Torre, 1913. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. *(17351. 8°.)*

Galdieri, A. Su di una leucofonolite haüynitica del vulcano di Roccamonfina. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 1913. Fasc. 6—10.) Napoli, typ. E. de Rubertis, 1913. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(17352. 8°.)*

Galdieri, A. Fiori, insetti e fumarole. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli. Vol. XXV. Atti. pag. 39—43.) Napoli, typ. F. Giannini & Figli, 1913. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(17353. 8°.)*

Galdieri, A. Osservazioni sui calcari di Pietrarola in provincia di Benevento.

(Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 1913. Fasc. 6—10.) Napoli, typ. B. de Rubertis, 1913. 8°. 10 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17354. 8°.*)

Galdieri, A. Sulla fosforite di Leuca. (Separat. aus: Atti del R. Istituto d'incoraggiamento di Napoli. Ser. VI. Vol. X.) Napoli, Cooperativa Tipografica, 1913. 8°. 11 S. Gesch. d. Autors. (*17355. 8°.*)

Galdieri, A. L'origine della terra rossa. (Separat. aus: Annali della R. Scuola sup. d'agricoltura di Portici. Vol. XI.) Portici, typ. E. Della Torre, 1913. 8°. 46 S. Gesch. d. Autors. (*17356. 8°.*)

Galdieri, A. L'origine della terra rossa (Sunto). (Separat. aus: Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli. Anno XXVII. Ser. III. Vol. XXVI.) Napoli, typ. Giannini & Figli, 1913. 8°. 3 S. (9—11). Gesch. d. Autors. (*17357. 8°.*)

Galdieri, A. Sulla dissoluzione del calcare in acqua carbonica. (Separat. aus: Annali della R Scuola sup. d'agricoltura di Portici. Vol. XI.) Portici, typ. E. Della Torre, 1913. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*17358. 8°.*)

Galdieri, A. e. V. Paolini. Il tufo campano di Vico Equense. (Separat. aus: Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Ser. II. Vol. XV. 1913. Nr. 15.) Napoli, typ. B. De Rubertis, 1913. 4°. 12 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*3297. 4°.*)

Gockel, A. Die Radioaktivität von Boden und Quellen. [Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. Hft 5.] Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1914. 8°. VI—108 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*17390. 8°.*)

Götzinger, G. Neue Beobachtungen zur Geologie des Waschberges bei Stockerau. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 17.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 7 S. (438—444). Gesch. d. Autors. (*17359. 8°.*)

Götzinger, G. Die Entstehung der Oberflächengestalt des Gebietes des Dürrensteins. (Separat. aus: Jahresbericht der Sektion „Ybbstaler" des Deutsch. u. Österr. Alpenvereines für 1913.) Wien, 1914. 8°. 7 S. (3—9) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*17360. 8°.*)

Götzinger, G. Die seenkundliche Literatur von Österreich. 1897—1912. (Separat. aus: Geographischer Jahresbericht aus Österreich. Bd. XI.) Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. 35 S. (31 - 65). Gesch. d. Autors. (*17361. 8°.*)

Hackl, O. Eine neue Methode zur Trennung des Eisens vom Mangan. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 20 S. (151—170). Gesch. d. Autors. (*17314. 8°.* Lab.)

Hackl, O. Der Pyroxen-Syenit südöstlich von Iglau. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 17.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 4 S. (434—437). Gesch. d. Autors. (*17315.* Lab.)

Halaváts, G. v. Der geologische Bau der Umgebung von Nagydisznód-Nagytalmács. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt für 1912.) Budapest, typ. A. Fritz, 1913. 8°. 11 S. (203—211) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17362. 8°.*)

Hiller, F. Über den Innenkegel gespaltener Kohlenwasserstofflammen. Dissertation. Leipzig, W. Engelmann, 1912 8°. 38 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17316. 8°.* Lab.)

Höfer, H. v. Radioaktive Quellen. (Separat. aus: Internationale Zeitschrift für Wasserversorgung. Jahrg. I. Hft. 3 u. 5.) Leipzig, typ. O. Brandstetter, 1914. 4°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*3298. 4°.*)

Höfer, H. v. Die Verwässerung der Erdölfelder. Eine Skizze. (Separat. aus: Zeitschrift des Internationalen Vereines der Bohringenieure und Bohrtechniker. Jahrg. XXI. 1914. Nr. 5.) Wien, typ. C. Herrmann, 1914. 4°. 2 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3299. 4°.*)

Huysse, A. C. Atlas zum Gebrauche der mikrochemischen Analyse für Chemiker, Pharmazeuten, Berg- und Hüttenmänner, Laboratorien. Anorganischer Teil. Leiden, E. J. Brill, 1900. 8°. VI—64 S. mit 27 Taf. Kauf. (*17310. 8°.* Lab.)

Jongmans, W. u. P. Kukuk. Die Calamariaceen des rheinisch-westfälischen Kohlenbeckens. Text. [Mededeelingen van 's Rijks Herbarium Leiden Nr. 20. 1913.] Leiden, P. W. M. Trap, 1913. 8°. 89 S. mit 16 Textfig. und 1 Tabelle. Gesch. d. Autors. (*17363. 8°.*)

Jongmans, W. u. P. Kukuk. Die Calamariaceen des rheinisch-westfälischen

Kohlenbeckens. Atlas. [Mededeelingen van 's Rijks Herbarium. Leiden. Nr. 20. 1913.] Leiden, P. W. M. Trap, 1913. 4°. 22 Taf. Kauf. *(3293. 4°.)*

Joyner, R. A. Katalyse von Camphocarbonsäure durch Basen in verschiedenen Lösungsmitteln. Dissertation. Karlsruhe, J. Lang, 1913. 8°. 56 S. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. *(17317. 8°.* Lab.)

Keidel, H. [Geologiscne Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 18.] Junge fluviatile Aufschüttungen in den nördlichen argentinischen Anden. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Křemářík, P. Grundzüge der Erdbebengeographie im Kaukasus. (Separat. aus: Jahresbericht der Staatsrealschule im XIX. Bezirke in Wien. V und VI.) Wien, F. Schöler, 1912—1913. 8°. 2 Teile (19 S. und 23 S.). Gesch. d. Autors. *(17364. 8°.)*

Krüger, O. Über umkehrbare photochemische Reaktionen im homogenen System. Dissertation. Berlin, typ. C. Marschner, 1913. 8°. 66 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(17318. 8°.* Lab.)

Kukuk, P. Die Calamariaceen des rheinisch-westfälischen Kohlenbeckens. Leiden 1913. Text in 8° und Atlas in 4°. Vide: Jongmans, W. und P. Kukuk. *(17363. 8°* u. *3293 4°.)*

Lambe, L. M. On the fore-limb of a carnivorous dinosaur from the Belly river formation of Alberta, and a new genus of Ceratopsia from the same horizon, with remarks on the integument of some cretaceous herbivorous dinosaurs. (Separat. aus: The Ottawa Naturalist. Vol. XXVII. 1914. Nr. 10.) Ottawa, 1914. 8°. 7 S. (129—135) mit 5 Taf. (XIII--XVII). Gesch. d. Autors. *(17365. 8°.)*

[Lóczy, L. v.] Geologie des Balaton und seiner Umgebung; referiert von F. Schafarzik. Budapest 1914. 8°. Vide: Schafarzik, F. *(17377. 8°.)*

[Matteucci, R. V.] Nekrolog mit Verzeichnis seiner Schriften; von A. Galdieri. Roma 1911. 8°. Vide: Galdieri, A. *(17349. 8°.)*

Megeren, St. G. van. Ausgewählte Kapitel aus der Geologie. [Hilfsbücher für Volksunterrichtskurse, hrsg. vom Sekretariat sozialer Studentenarbeit. Hft. 9.] M. Gladbach, Volksvereins-Verlag, 1914. 8°. 32 S. mit 19 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Verlegers. *(17366. 8°.)*

[Mercalli, G.] Commemorazione del G. Mercalli .. letta dal F. Bassani. Napoli, 1914. 8°. Vide: Bassani, F. *(17344. 8°.)*

Michel, H. Plagioklase der Meteoriten. (Separat. aus: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXXII. 1913. Hft. 1—2.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(17367. 8°.)*

Michel, H. Über Meerschaum. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXXII. Hft. 1—2.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. *(17368. 8°.)*

Michel, H. Urausscheidungen und Einschlüsse im Sodalithsyenit von der Hradischka westlich Großpriesen an der Elbe. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie .. Jahrg. 1913. Nr. 24.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 1 S. Gesch. d. Autors. *(17369. 8°.)*

Michel, H. Über Meerschaum von Grant-Co. in Neu-Mexiko. (Separat. aus: Kolloid-Zeitschrift. Bd. XIV. Hft. 3.) Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1914. 8°. 4 S. (146—149). Gesch. d. Autors. *(17370. 8°.)*

Michel, H. Beiträge zur Edelsteinkunde. I. Über synthetischen Rubin. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie .. Jahrg. 1914. Nr. 5.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 7 S. (135—141) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17371. 8°.)*

Michel, H. Ziele und Zwecke der Untersuchungsstelle für Edelsteine. (Mitteilungen der Untersuchungsstelle für Edelsteine. Nr. 1.) Wien 1914. 4°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(3300. 4°.)*

Mohr, H. Geologie der Wechselbahn, insb. des großen Hartberg-Tunnels. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXII.) Wien, A. Hölder, 1913. 4°. 59 S. (321—379) mit 7 Textfig., 8 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(3301. 4°.)*

Nikitin, W. W. La méthode universelle de Fedoroff. Traduction francaise par L. Duparc et V. De Dervies. Tom. I und II. Text. Paris et Liége, Ch. Béranger, 1914. 8°. 2 Vols (516 S. mit 113 Textfig.). Kauf. *(17311. 8°.* Lab.)

Nikitin, W. W. La méthode universelle de Fedoroff. Traduction francaise par L. Duparc et V. De Dervies. Atlas. Paris et Liége, Ch. Béranger, 1914. 4°. 8 Taf. Kauf. *(3294. 4°.)*

Paolini, V. Il tufo campano di Vico Equense. Napoli 1913. 4°. Vide: Galdieri, A. e. V. Paolini. (*3297. 4°.*)

Phillips, W. B. u. S. H. Worrell. The fuels used in Texas. (Bulletin of the University of Texas. Nr. 307. Scientific Series Nr. 35. Bureau of economic geology and technology; W. B. Phillips, director.) Austin, 1913. 8°. X—287 S. mit 25 Taf. Gesch. d. Autors. (*17391. 8°.*)

Philippson, A. Die Erosion des fließenden Wassers und ihr Einfluß auf die Landschaftstypen [Geographische Bausteine, hrsg. v. H. Haack. Hft. 7.] Gotha, J. Perthes, 1914. 8°. 36 S. mit 15 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17372. 8°.*)

Redlich, K. A. Der Magnesit bei St. Martin am Fuße des Grimming. Ennstal. Steiermark. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVII. 1909.) Berlin, J. Springer, 1909. 8°. 2 S. (102—103) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17373. 8°.*)

Rothpletz, A. Über die Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus dem Obersilur Gottlands. (Separat. aus: Sveriges geologiska undersökning. Ser. Ca. Nr. 10.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1913. 4°. 57 S. mit 9 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*3302. 4°.*)

Rzehak, A. Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation. Berlin 1914. 8°. Vide: Donath, E. u. A. Rzehak. (*17346. 8°.*)

Salfeld, H. Artbildung bei Ammoniten. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LXV. Jahrg. 1913. Monatsbericht Nr. 8—10.) Berlin, typ. G. Schade, 1913. 8°. 4 S. (437—440). Gesch. d. Autors. (*17374. 8°.*)

Salfeld, H. Die zoo-geographische Stellung des süddeutschen oberen Juras. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LXV. Jahrg. 1913. Monatsbericht Nr. 8—10.) Berlin, typ. G. Schade, 1913. 8°. 8 S. (441—448). Gesch. d. Autors. (*17375. 8°.*)

Salfeld, H. Die Gliederung des oberen Jura in Nordwesteuropa von den Schichten mit *Perisphinctes Martelli Oppel* an aufwärts auf Grund von Ammoniten. Mit vergleichend stratigraphischen Bemerkungen über den oberen Jura Süddeutschlands, der Schweiz, Mittel- und Südfrankreichs, alpiner Gebiete, Pommerns und Rußlands. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie .. Beilage-Bd. XXXVII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 122 S. (125—246) mit 2 Tabellen. Gesch. d. Autors. (*17376. 8°.*)

Schafarzik, F. Referat über L. v. Lóczy: Geologie des Balaton und seiner Umgebung. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XLIV. 1914.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1914. 8°. 33 S. Gesch. d. Autors. (*17377. 8°.*)

Scheu, E. Der Schwarzwald. [Deutsche Landschaftstypen. Hft. 1.] Leipzig, Th. Thomas [1914]. 8°. 11 S. mit 11 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*17378. 8°.*)

Seemann, F. Leitfaden der mineralogischen Bodenanalyse, nebst Beschreibung der wichtigsten physikalischen Untersuchungsmethoden am gewachsenen Boden. Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1914 8°. IX—110 S. mit 39 Textfig., 3 Tafeln u. 7 Tabellen. Gesch. d. Autors. (*17312. 8°.* Lab.)

Simony, F. Das Dachsteingebiet. Ein geographisches Charakterbild aus den österreichischen Nordalpen. Nach eigenen photographischen und Freihandaufnahmen illustriert und beschrieben. Wien, E. Hölzel, 1895. 4°. 1 Vol. Text (IV—16 S. u. 152 S. mit 90 Textfig. u. 47 S. mit 90 Textfig.) u. 1 Vol. Atlas (1·2 Tafeln). Antiquar-Kauf. (*3295. 4°.*)

Spitz, A. u. G. Dyhrenfurth. Die Triaszonen am Berninapaß (Piz Alv) und im östlichen Puschlav (Sassalbo). Kurze Mitteilung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 13 S. (403—415) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17379. 8°.*)

Stevenson, J. J. Formation of coal beds. (Separat. aus: Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. L—LII.) Lancaster 1911—1913. 8°. VII—530 S. Gesch. d. Autors. (*17393. 8°.*)

Stille, H. Die kimmerische (vorkretazische) Phase der saxonischen Faltung des deutschen Bodens. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 5—6.) Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1913. 8°. 22 S. (362—383) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17380. 8°.*)

Stille, H. Die saxonische „Faltung". (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen

geologischen Gesellschaft. Bd. LXV. Jahrg. 1913. Monatsbericht Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1913. 8°. 19 S. (575—593) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17381. 8°.*)

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 18—20. Berlin, Gebr. Bornträger, 1913—1914. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 18. Junge fluviatile Aufschüttungen in den nördlichen argentinischen Anden; von H. Keidel. Ibid. 1913. 6 Taf.

Hft. 19. Die Endmoränen im norddeutschen Flachlande; von F. Wahnschaffe. Ibid. 1913. 8 Taf.

Hft. 20. Vulkanische Erscheinungen der nordwest-afrikanischen Inseln; von C. Gagel. Ibid. 1914. 8 Taf. (*2967. 4°.*)

Stutzer, O. Die wichtigsten Lagerstätten der „Nicht-Erze". Teil II. Kohle. (Allgemeine Kohlengeologie.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1914. 8°. XVI—345 S. mit 113 Textfig. u. 29 Taf. Kauf. (*16419. 8°.*)

Telschow, E. Über die chemischen Eigenschaften von Aktinium und Radioaktinium. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1912. 8°. 60 S. mit Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17319. 8°.* Lab.)

Teppner, W. Urgeschichte des Menschen. Vortrag, gehalten im naturwiss. Verein in Klagenfurt. (Separat. aus: Carinthia II. 1913. Nr. 4, 5 u. 6.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1913. 8°. 8 S. (214—221). Gesch. d. Autors. (*17382. 8°.*)

Teppner, W. Die tertiären Lithodomus-Arten. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1914. 8°. 19 S. (99—117) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17383. 8°.*)

Teppner, W. Trionyx pliocenicus Lawley = Trionyx Hilberi R. Hoernes. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1914. Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 3 S. (29—31). Gesch. d. Autors. (*17384. 8°.*)

Teppner, W. Fossile Schildkrötenreste von Göriach in Steiermark. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1914. 8°. 4 S. (95—98) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17385. 8°.*)

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1913. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1914. 8°. 48 S. Gesch. d. Autors. (*17386. 8°.*)

Waagen, L. Die Thermalquellen der Stadt Baden in Niederösterreich. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXII. 1914. Hft. 2.) Berlin, J. Springer, 1914. 8°. 14 S. (84—97) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17387. 8°.*)

Wahnschaffe, F. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 19.] Die Endmoränen im norddeutschen Flachlande. Berlin 1913. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Wegner, Th. Geologie Westfalens und der angrenzenden Gebiete. [Westfalenland I.] Paderborn, F. Schöningh, 1913. 8°. XII—304 S. mit 197 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*17394. 8°.*)

Weinschenk, E. Grundzüge der Gesteinskunde. Teil I. Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. 3., verbesserte Auflage. Freiburg i. B., Herder, 1913. 8°. XI—273 S. mit 138 Textfig. u. 6 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*17313. 8°.* Lab.)

Winkler, A. Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. Studie über Verbreitung und Tektonik des Miocäns von Mittelsteiermark. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 118 S. (503—620) mit 7 Textfig., 2 Taf. (XXI—XXII) und 2 Tabellen. Gesch. d. Autors. (*17395. 8°.*)

Woldřich, J. Montanistisch-geologische Studien im Zips-Gömörer Erzgebirge nördlich von Dobschau in Ungarn. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1913.) Prag 1913. 8°. 28 S. mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17388. 8°.*)

Worrell, S. H. The fuels used in Texas. Austin 1913. 8°. Vide: Phillips, W. B. u. S. H. Worrell. (*17391. 8°.*)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25



Nº 7 u. 8.



1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Mai 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 23. April d. J. dem Chefgeologen und Vizedirektor der k. k. geologischen Reichsanstalt Michael Vacek taxfrei den Titel und Charakter eines Hofrates zu verleihen geruht.

Das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 7. April 1914, Z. 13.622, dem Beschlusse des Professorenkollegiums der philosophischen Fakultät der Universität Wien, womit die von Dr. Bruno Sander an der Universität in Innsbruck erworbene und ausgeübte venia legendi für Geologie für die philosophische Fakultät der Universität in Wien als giltig anerkannt wird, die Bestätigung erteilt.

Todesanzeigen.

† Ferdinand Freiherr v. Andrian.

Wie wir aus Zeitungsnachrichten erfahren (vgl. „Neue Freie Presse“ vom 16. April), ist unser ehemaliges Mitglied Ferdinand Reichsfreiherr v. Andrian-Werburg am 10. April in Nizza in der von ihm dort seit einer Reihe von Jahren bewohnten Villa Mendiguren aus dem Leben geschieden. Derselbe war am 15. September 1835 als älterer Sohn eines bayrischen Kammerherrn geboren, stand also jetzt im 79. Lebensjahre.

Andrian, der einer ursprünglich tirolischen Adelsfamilie [1]) angehörte, erhielt seine erste Vorbildung in Bayern, studierte an der Uni-

[1]) Das Schloß Werburg befindet sich in der Gegend von Meran bei Prissian nördlich von dem Dorfe Andrian, welches im Etschtale Terlan gegenüber liegt.

versität München sowie an der Bergakademie in Freiberg und schloß sich im Sommer 1857 als Volontär an die geologische Reichsanstalt an, indem er an den Arbeiten Franz v. Hauers in Tirol teilnahm (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 766).

Außer in Tirol war er dann als Sektionsgeologe bei den Aufnahmsarbeiten in Ungarn, Galizien, der Bukowina und Böhmen beschäftigt und verließ die Anstalt im Jahre 1869, bei welcher Gelegenheit ihm der Titel eines Bergrats verliehen wurde (vgl. Fr. v. Hauers Jahresbericht in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 327). Es war dies das Jahr seiner Verehelichung mit Cäcilie Meyerbeer, der Tochter des berühmten Tondichters dieses Namens, welche er bei einem Besuch den die damals sich sehr für Mineralogie und Geologie interessierende Dame in unserem Museum machte, kennen gelernt hatte und mit der er in Berlin getraut wurde.

Die Mitteilungen, welche der Verstorbene in unseren Druckschriften veröffentlichte, sind größtenteils in unseren Verhandlungen (welche bekanntlich anfänglich dem Jahrbuch beigeheftet waren und erst seit 1867 selbständig erscheinen) zum kleineren Teil auch im Jahrbuch selbst enthalten. Sie betreffen vielfach Erzlagerstätten wie diejenigen von Brixlegg und Kitzbühel in Tirol, von Tergove in Kroatien, von Zips, Gömör, Reczk in Ungarn, von Eisenerz in Steiermark und von der Bukowina. Andere Berichte handeln von Untersuchungen in der Matra, den Gegenden von Thurocz, Schemnitz Königsberg, Dobschau sowie von den Kleinen Karpathen. Was die Arbeiten unseres ehemaligen Mitarbeiters über Böhmen betrifft, so behandeln sie unter anderem die Gegenden von Kauřim, Tabor, Czaslau, Chrudim, Beneschau und Deutsch-Brod.

Auch nach seinem Abgange von unserer Anstalt beschäftigte sich Baron Andrian noch mit Geologie, wie aus seinen bei uns veröffentlichten Reisenotizen vom Bosporus und von Mytilene sowie auch aus einem größeren Aufsatz über geologische Studien in dem Orient (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870) hervorgeht.

Sein Interesse für unsere Anstalt bekundete er dann ebenfalls noch mehrere Jahre später. Er war bald nach der Okkupation Bosniens als Hofrat in das Reichsfinanzministerium berufen worden, welcher Behörde seit jener Zeit die Angelegenheiten Bosniens und der Herzegowina unterstehen. In dieser Stellung war er es hauptsächlich, der darauf hinwirkte, daß eine geologische Rekognoszierung der neu okkupierten Länder in Aussicht genommen und die geologische Reichsanstalt mit dieser Aufgabe betraut wurde. Die betreffenden Untersuchungen wurden dann auch sehr bald eingeleitet und, wie bekannt, im Sommer 1879 von Mojsisovics, Bittner und mir selbst durchgeführt.

Ich verdankte es ihm auch, daß ich im Jahre 1882 eine österreichische archäologische Expedition nach Lykien durch einige Zeit begleiten und einige geologische Beobachtungen in diesem Teile Kleinasiens vornehmen konnte.

Das Hauptverdienst Andrians, durch welches er sich in den wissenschaftlichen Kreisen Wiens eine besondere Bedeutung verschaffte, liegt indessen nicht auf dem geologischen Gebiete, sondern bestand in seiner Tätigkeit auf dem Felde der Anthropologie.

Von ihm ging die erste Anregung zu der 1869 erfolgten Gründung der Wiener anthropologischen Gesellschaft aus, welche Anregung damals bei Franz v. Hauer die wirksamste Unterstützung fand[1]. Aufs eifrigste suchte er das Aufblühen dieser Gesellschaft zu fördern, an deren Spitze er später (1882—1902) durch längere Jahre stand und deren Bestrebungen er in einen fruchtbaren Kontakt mit der damals unter dem Einfluß von Virchov und Waldeyer stehenden deutschen anthropologischen Gesellschaft brachte, zu deren Vorstandsmitgliedern er ebenfalls durch eine Reihe von Jahren gehörte.

Auch selbständige Arbeiten auf anthropologischem und prähistorischem Gebiete hat Andrian verfaßt, wozu seine prähistorischen Studien über Sizilien, ein Aufsatz über Wetterzauberei, eine Arbeit über den Höhenkultus europäischer und asiatischer Völker sowie eine volkskundliche Arbeit über die Alt-Ausseer gehören[2]. Auch schrieb er über eine alte Begräbnisstätte bei Rossitz, über den Einfluß der vertikalen Gliederung der Erdoberfläche auf menschliche Ansiedlungen, über die kosmologischen Vorstellungen primitiver Völker, über Wortaberglauben und über die Siebenzahl im Geistesleben der Völker, wie er sich denn überhaupt namentlich in den letzten Jahren viel mit den mystischen Zahlen beschäftigt zu haben scheint.

Die anthropologische Gesellschaft ehrte ihren Gründer durch die Erwählung zum Ehrenpräsidenten, die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zählte Andrian zu den korrespondierenden Mitgliedern ihrer philosophisch-historischen Klasse. Gelegentlich des 25jährigen Jubiläums der anthropologischen Gesellschaft erhielt er für seine Verdienste um die Einbürgerung der Anthropologie in Österreich honoris causa das Diplom eines Doktors der Philosophie von der Universität Wien. Korrespondent unserer Anstalt war er seit 1859.

E. Tietze.

† Eduard Suess.

Sonntag, den 26. April früh, $^1/_2$4 Uhr, entschlief sanft und schmerzlos, nach längerem Unwohlsein, Eduard Suess, im Alter von fast 83 Jahren.

Es gibt auf der ganzen Erde keinen Geologen, dem der Name Suess unbekannt geblieben wäre. Deshalb wird die Nachricht vom Ableben dieses Altmeisters unserer Wissenschaft überall, wo diese Wissenschaft gepflegt wird, einer großen Anteilnahme begegnen und die Gefühle auslösen, welche in jedem Kreise durch das Eintreten eines besonderen, für diesen Kreis wichtigen Ereignisses hervorgerufen werden. Gleichviel, ob man zu den bedingungslos für die Richtung und Ansichten des Verstorbenen Eintretenden gehört oder ob man dieser Richtung nur zögernd gefolgt ist und die Anschauungen des seltenen Mannes nicht immer ohne Bedenken hingenommen hat, die

[1] Vgl. meinen Nachruf für Franz v. Hauer im Jahrb. d. geol. R.-A. 1899, pag. 707 (pag. 29 des Sep.-Abdruckes).

[2] Andrian hatte in Altaussee eine Besitzung und pflegte dort die Sommermonate zuzubringen, was ihm Gelegenheit zu genaueren Beobachtungen über Land und Leute gab.

Macht seiner Persönlichkeit hat wohl jeder als eine bedeutende gefühlt und zweifellos hat es in den letzten Dezennien keinen Geologen gegeben, der auf seine Fachgenossen einen so weitgehenden Einfluß ausgeübt hat wie Eduard Suess und seit Elie de Beaumont und Sir Charles Lyell keinen Forscher, der die Ideen eines großen Teils der zeitgenössischen Geologen so mächtig in seinem Banne gehalten hätte.

Wir begnügen uns für jetzt mit dieser Anzeige. Eine ausführlicher gehaltene Darstellung des Lebens und Wirkens des Verstorbenen soll später in unserem Jahrbuch erscheinen.

E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Radim Kettner. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königsaal (Böhmen). Mit 3 Profilen im Texte.

Das zu besprechende Gebiet liegt im südöstlichen Flügel der Barrande'schen „Mulde", und zwar am südöstlichen Rande der untersilurischen Ablagerungen. In der nächsten Nachbarschaft, südlich von Königsaal verläuft über die Gemeinde Záběhlic in nordöstlicher Richtung eine der größten Bruchlinien des älteren böhmischen Paläozoikums, welche nach der Auffassung J. Krejčís[1]) die Fortsetzung der Příbramer Lettenkluft darstellen soll und die in dem uns interessierenden Gebiete die Grenze zwischen den untersilurischen und algonkischen Ablagerungen bildet.

Die südöstlich von dieser Bruchlinie sich erstreckenden „azoischen" Schichten (Příbramer Schiefer), bei denen vor kurzer Zeit durch den Fund eines effusiven Spilites in brekzienartiger Ausbildung bei Závist das algonkische Alter sichergestellt wurde[2]), bilden die direkte Fortsetzung der sogenannten „ersten Příbramer Schieferzone" und streichen weiter in der nordöstlichen Richtung in die Umgebung von Říčany fort. In der Umgebung von Königsaal bis zu Skochovic verflächen sie nach SO, weiter südlich ist ihr Einfallen meistens gegen NW gerichtet. Von J. Krejčí und K. Feistmantel[3]) wurde die ganze Zone der azoischen Schichten, welche von Příbram durch das Moldaugebiet in die Říčaner Gegend streicht, zur Barrande'schen Etage *B* gestellt und von F. Pošepný[4]) wurde später dieselbe Zone als präkambrisch bezeichnet.

Für die azoischen Schichten der nächsten Umgebung von Königssaal wurden jedoch von verschiedenen Autoren verschiedene Er-

---

[1]) J. Krejčí und K. Feistmantel, Orographisch-tektonische Übersicht des Silurgebietes im mittleren Böhmen; Archiv für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen, Prag 1885.

[2]) Radim Kettner, Über einige Eruptivgesteine im Algonkium des Moldaugebietes, Bulletin internat. de l'Académie des Sciences de Bohême, Prag 1912, pag. 2—3.

[3]) l. c. [1]).

[4]) Beitrag zur Kenntnis der montangeologischen Verhältnisse von Příbram. Archiv für praktische Geologie II.

klärungen gegeben. So stellte sie R. Helmhacker[1]) auf Grund einer gewissen petrographischen Ähnlichkeit der Grauwacken und Schiefer der Modřaner Schlucht mit den Jinecer Schichten dem Jinecer Kambrium gleich, B. Mácha[2]), welcher die Eruptivgesteine südlich von Záběhlic beschrieb, hielt die dortigen Grauwacken für umgewandelte untersilurische Schichten der Stufe *D* und schließlich J. L. Barvíř[3]), welcher sich in der letzten Zeit mit den geologischen und petrographischen Verhältnissen des Moldaugebietes südlich von Königsaal befaßte, neigt sich auch, mindestens zum Teil, der Auffassung Helmhackers zu, indem er für einige, besonders für die mit den untersilurischen Schichten benachbarten Partien der Příbramer Schiefer das kambrische Alter für möglich hält.

Ich konnte mich während meiner schon vierjährigen Aufnahmen im Moldaugebiete, sowie auch auf den bis in die Umgebung von Říčany und Dobříš unternommenen Orientationstouren überzeugen, daß alle diese azoischen Schichten („Příbramer Schiefer“) ein einheitliches Ganzes vorstellen und daß daher kein Grund vorliegt, einige Partien von diesem Schichtenkomplexe abzutrennen und sie mit dem Jinecer Kambrium zu vergleichen. Durch den Fund des echten algonkischen effusiven Spilites bei Závist, auf dessen Vorkommen mich seinerzeit Herr Prof. Cyrill Ritter v. Purkyně aufmerksam gemacht hatte, wurde für das algonkische Alter der ganzen „Příbram-Říčaner Zone“ (wie ich den Schichtenkomplex der Příbramer Schiefer im südöstlichen Flügel bezeichne) ein entscheidender Beweis geliefert. Auch in der unregelmäßigen Wechsellagerung der Tonschiefer mit den sandsteinartigen Gesteinen und den Grauwacken, welche sich uns immer deutlich vor die Augen stellt, weist unsere Zone keine Abweichungen von den anderen böhmischen, als algonkisch erwiesenen Gegenden, namentlich von dem unmittelbaren Liegenden des Skreje-Tejřovicer Kambriums, auf.

Etwas ist bei der Příbram-Říčaner Zone doch auffallend, nämlich die Tatsache, daß in der ganzen Zone keine, für das böhmische Algonkium so charakteristische Kieselschiefer (Lydite) vorkommen. Die schwarzen kieselschieferartigen Schichten, welchen wir im Moldaugebiete zum Beispiel bei Jíloviště, bei der Chamottenwarenfabrik „Na Strnadu“ oder am Čihadloberge bei Točná und an anderen mehreren Orten begegnen, sind ganz anderen Ursprungs als die algonkischen Lydite. Auf das Fehlen der Lydite in der Příbram-Říčaner Zone hatte schon F. Pošepný[4]) in seiner Arbeit über die montangeologischen Verhältnisse von Příbram aufmerksam gemacht, und ich

[1]) J. Krejčí u. R. Helmhacker, Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Prag. Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung Böhmens. IV. Bd., Nr. 2, Prag 1880, pag. 14.

[2]) O žilných horninách od Záběhlic a diabasu od Hodkoviček. Sitzungsberichte d. königl. böhm. Ges. d. Wiss., Prag 1900.

[3]) Gedanken über den künftigen Bergbau bei Eule in Böhmen vom geologischen Standpunkte. Sitzungsberichte d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1912, pag. 4 und Betrachtungen über die Herkunft des Goldes bei Eule. Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung Böhmens. Bd. XII, Nr. 1, Prag 1906.

[4]) Beitrag zur Kenntnis der montangeologischen Verhältnisse von Příbram. Archiv für praktische Geologie II, pag. 627.

möchte da noch hinzufügen, daß (mit Ausnahme des einzigen Vorkommens bei Závist) auch die spilitischen Ergußgesteine, mit denen die Lydite in genetischem Zusammenhange stehen, dieser Zone ganz fremd sind.

Dagegen finden sich in der Příbram-Říčaner Zone an manchen Stellen Konglomerate, welche aus den anderen Gebieten des böhmischen Algonkiums bis heute unbekannt waren. Die bisher bekannten Fundorte dieser Konglomerate sind: die Gegend zwischen Dubno und Dubenec bei Příbram[1]), Lhotka bei Dobříš[2]), das nördliche Ende der Stadt Dobříš, „Větrný vrch (Kote 415) nördlich von Dobříš[3]), die Gegend zwischen Svaté Pole und Dušník[4]), das Kocábatal zwischen Vojířův mlýn und Pouště[4]), Mokrovraty[4]), das Voznicer Tal[4]), Hraštice[4]), der südliche Rand des Porphyrs bei Davle[4]), das Sázavatal bei Pikovic, Petrov[4]), das Tal des Zahořaner Baches nördlich vom Ďábel-Berge (395), das Tal des Libeřer Baches[5]), die Umgebung von Jesenic, Kuří bei Říčany[6]), die westliche Umgebung von Libuš, die Modřaner Schlucht[7]), „Petrovská Struha" westlich von Cholupic, die Straße von Závist nach Točná[8]) und schließlich die Straße von Všenory nach Jiloviště, westlich vom Jilovištěr Jägerhause.

Die Konglomerate bilden in den algonkischen Schichten nur eine einzige Einlagerung und wiederholen sich nie in mehreren übereinander gelegenen Schichten, wie es zum Beispiel Fr. Katzer[9]) in dem Profile der Modřaner Schlucht unrichtig verzeichnet. Das Liegende sowohl als das Hangende dieser Konglomeratschicht sind immer dieselben Tonschiefer und Grauwacken, und auch das Zement, mit welchem die einzelnen Gerölle der Konglomerate zusammengekittet sind, bildet immer dieselbe Substanz der gewöhnlichen algonkischen Sedimente. Was die Gerölle betrifft, so sind es fast ausschließlich wieder die abgerollten algonkischen Tonschiefer und Grauwacken, so daß es manchmal sehr schwer ist, an einer frisch abgeschlagenen Fläche das Zement von der Substanz der Gerölle zu unterscheiden. An den angewitterten Flächen ragen jedoch die Gerölle aus der Grundmasse sehr deutlich hervor und können auch leicht von ihr befreit werden.

---

[1]) J. Grimm, Die Erzniederlage bei Příbram. Jahrb. d. k. k. Montanlehranstalten, Prag 1855, pag. 13.

[2]) Fr. Katzer, Das ältere Paläozoikum in Mittelböhmen, Prag 1888, pag. 5.

[3]) F. Pošepný, l. c., pag. 629.

[4]) J. L. Barvíř, Geologische und bergbaugeschichtliche Notizen über die einst goldführende Umgebung von Neu-Knín und Štěchovic in Böhmen. Sitzungsb. d. kgl. böhm. Gesellschaft d. Wiss., Prag 1904, pag. 5 (Kartenskizze) u. 10.

[5]) J. L. Barvíř, Betrachtungen über die Herkunft des Goldes bei Eule. Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung Böhmens, Bd. XII, Nr. 1, Prag 1906.

[6]) J. Krejčí u. R. Helmhacker. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Prag, pag. 16 und Fr. Katzer, Geologische Beschreibung der Umgebung von Říčan. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1888, Bd. 38, pag. 366.

[7]) J. Krejčí u. R. Helmhacker, Erläuterungen etc., pag. 16—18.

[8]) Radim Kettner, Vrstevní zlom mezi Závistí a Modřanskou roklí, Sborník České společnosti zeměvědné, Prag, XVII., 1911, pag. 258

[9]) Das ältere Paläozoikum in Mittelböhmen, Prag 1888, I. Tafel und Geologie von Böhmen, Prag 1892, S. 889, Fig. 253.

Neben den Grauwacken werden auch andere Gesteine, namentlich Felsitporphyre unter den Geröllen dieser Konglomerate angeführt.

Ich habe unter den Geröllen der Konglomerate der Modřaner Schlucht auch ein Stück von einem mittelkörnigen granitischen Gesteine gefunden, welches makroskopisch von einem Granite fast gar nicht zu unterscheiden war. Dieser Fund ist um so mehr interessant, da die Anwesenheit von Granitgeröllen in den Konglomeraten der Modřaner Schlucht von J. Krejčí ausdrücklich geleugnet wurde. Die Untersuchung des Gesteines u. d. M. erwies, daß das granitische Geröllstück als Quarzglimmerdiorit zu bezeichnen ist. Als wesentliche Bestandteile erkennt man im Schliff basische Plagioklase (Andesin bis Labradorit), Biotit und Quarz. Die Plagioklase sind gewöhnlich dicktafelig und weisen einen zonaren Bau auf. Infolge einer vorgeschrittenen Verwitterung zu einem Gemenge von Kalzit mit hellem Glimmer, erscheinen sie heute meistens trüb bis erdig matt. Neben den Plagioklasen sind jedoch auch Orthoklase vorhanden. Biotit bildet dicke, ursprünglich idiomorph begrenzte Tafeln, welche aber heute in eine chloritische Substanz umgewandelt wird. Der Quarz ist im Gesteine der jüngste Gemengteil. Er füllt die Räume zwischen den Plagioklaskrystallen aus, umsäumt dieselben von allen Seiten und verwächst manchmal mit ihnen. Einige Verwachsungen sind den schriftgranitischen Verwachsungen sehr ähnlich.

Akzessorisch kommt auch Apatit als der älteste Erstarrungsbestandteil in kleinen Stäbchen oder Körnern im Gesteine vor. Die Struktur des Gesteines ist hypidiomorph körnig. Durch späteren Gebirgsdruck erlitten die Gemengteile eine Kataklase.

Ähnliche Gesteine findet man, und zwar sehr häufig, in den Konglomeraten des Zahořaner Baches nördlich von Petrov. Aus diesen Funden scheint deutlich hervorzugehen, daß in Böhmen irgendwo schon einige algonkische oder sogar voralgonkische Tiefengesteine vorkommen.

Wenn wir die oben angeführten Vorkommen der algonkischen Konglomerate in der Karte verzeichnen und sie verbinden, bekommen wir zwei Zonen. Die südliche Zone (mit überwiegendem NW Einfallen) geht von Dubenec über Dobříš nach Říčan, die nördliche, viel kürzere Zone (mit südöstlichem Einfallen) ist auf die nächste Umgebung der Modřaner Schlucht beschränkt. Aus den tektonischen Verhältnissen der Příbram-Říčaner Zone, welche im ganzen eine flache Synklinale bildet, geht hervor, daß die beiden erwähnten Konglomeratstreifen tatsächlich eine einzige, mehrmals unterbrochene Schicht bilden. Ich bin der Ansicht, daß diese Konglomeratschicht, welche stellenweise sehr mächtig ist, stellenweise jedoch auch sich ganz auskeilen kann, als ein bestimmter Horizont in den algonkischen Schichten der Příbram-Říčaner Zone zu betrachten ist, welcher uns eine kurze Verlandungsphase der algonkischen Periode darstellt.

Es ist nun die Frage zu lösen, in welchem Verhältnisse die Konglomerateinlagerung zu dem Spilitvorkommen bei Závist steht. Darauf kann uns die Umgebung von Königsaal gute Antwort geben. Im algonkischen Gebiete südlich von Königsaal treten nämlich zwischen Jíloviště und dem Čihadloberge

(Kote 383) bei Točná vollkommene Porphyrlagergänge auf, unter denen zwei bis in der Länge von 7 *km* in die Schichtenfugen eingedrungen sind. Die algonkischen Gebiete weisen, wie bekannt, in der Regel fast keinen bestimmten und gut erkennbaren Leithorizont auf, und deshalb sind die erwähnten Porphyrlagergänge, welche eine bezeichnende Schicht vertreten, uns für die Lösung der lokalen tektonischen Probleme besonders willkommen. In dem Profile der neuen von Závist nach Točná führenden Straße, wo noch die beiden erwähnten Porphyrlagergänge nachzuweisen sind, habe ich bei der mit Nummer 68 bezeichneten Telegraphenstange die Konglomeratschicht zwischen ihnen gefunden.

Die Porphyrlagergänge streichen nun, ebenso wie die Schichten, beim südöstlichen Einfallen über den Hradištěberg bei Závist in SW-Richtung fort und kommen im Moldautale bei der Mündung des Károver Baches, also in den hangenden Schichten des Závistěr Spilites, wieder zum Vorschein. Daraus geht hervor, daß die Fortsetzung der Konglomerate der Modřaner Schlucht jünger ist, als der Spilit von Závist.

Auf diese Tatsache mich stützend, vermute ich, daß der Konglomerathorizont der Příbram-Říčaner Zone die basale Schicht einer selbständigen algonkischen Stufe bildet, welche jünger ist, als der algonkische spilitische Komplex. Diese Stufe wäre durch das Fehlen der spilitischen Ergußgesteine und der Lydite gekennzeichnet und ihre basale Konglomeratschicht könnte dann nicht nur eine kurze Unterbrechung der algonkischen Sedimentation, sondern vielleicht auch den Abschluß der vulkanischen Tätigkeit in unserem Algonkium bedeuten. Ich hoffe, daß systematische Aufnahmen in der Příbram-Říčaner Zone und besonders in der Umgebung von Blovic und Rožmitál weitere Anhaltspunkte für diese meine Vermutung bringen werden.

In petrographischer Hinsicht enthalten die algonkischen Grauwacken der Umgebung von Königsaal neben Quarz und Serizit sehr viele Feldspatbruchstücke. Die letzteren sind immer klastischen Ursprungs und sind endweder einfach, oder lamelliert. Die lamellierten gehören in den meisten Fällen den mittleren bis basischeren Gliedern der Plagioklasreihe, namentlich dem Andesine, an. In manchen Proben treten die Quarzkörner gegen die Plagioklase sehr in den Hintergrund, so daß solche Sedimente den arkosenartigen Gesteinen sehr nahe stehen.

Im Moldaugebiete südlich von Königsaal lassen sich viele Eruptivgesteine konstatieren. Hierher gehört in erster Reihe der schon hier mehrmals erwähnte Spilit von Závist, welcher südlich von dem Bahnhofe Königsaal—Závist an der Bahnstrecke zwischen den *km* 36·0 und 35·9 in den algonkischen Grauwacken eine Decke bildet. Neulich habe ich die Fortsetzung dieses Spilites auch am gegenüberliegenden Ufer in den Schluchten bei Záběhlic gefunden. Was besonders auf dem Vorkommen an der Bahnstrecke auffällt, ist die für den spilitischen Komplex unseres Algonkiums so charakteristische, brekzienartige Beschaffenheit des Spilites. Das anstehende Gestein besteht aus zwei Abarten, welche durch die fortgesetzte Ver-

witterung deutlich unterscheidbar wurden. In der schwarzen, ursprünglich glasigen Zwischenmasse, welche hier jedoch ganz verwittert ist, sind kugelrunde, wulstige oder ellipsoidische Gebilde eines feinkörnigen Spilites eingeschlossen, welche besonders deutlich am nördlichen Ende des Aufschlusses herausragen. Die mikroskopische Beschreibung dieses Spilites gebe ich in meiner Arbeit: „Über einige Eruptivgesteine im Algonkium des Moldaugebietes [1]."

Südlich von dem Spilite sind die algonkischen Schichten bei dem *km* 35·7 durch den Lagergang eines diabasischen Gesteines durchbrochen, welcher noch besser am gegenüberliegenden Ufer südlich von Záběhlic in einem Steinbruche aufgeschlossen ist. Das Gestein ist von B. Mácha [2]) und von mir [3]) eingehend beschrieben worden und ist besonders wegen seinen wahrscheinlich sekundär entstandenen fächerartigen Plagioklasen beachtenswert. Im Abhange des linken Moldauufers sind neben diesem mächtigen Lagergange noch zwei andere, weniger mächtige Lagergänge dieses Diabases zu finden.

Gegenüber der Mündung des Károver Baches stößt man auf einen Porphyr. Derselbe wird hier in einem kleinen Steinbruche abgebaut und könnte als Schulbeispiel eines Lagerganges dienen. Gegen oben keilt sich der Lagergang aus. An einigen Stellen weist das Gestein eine brekzienartige Ausbildung auf, welche sich in Einschlüssen eines lichteren Porphyrs in dunklerer porphyrischen Grundmasse deutlich zeigt. Die benachbarten Grauwacken sind am Kontakte mit diesem Porphyre in schöne Adinolen umgewandelt. Bei dem hangenden Salbande findet man hie und da im Gesteine zahlreiche Bruchstücke der abgerissenen Grauwacken eingeschlossen.

Der beschriebene Lagergang, der nur 2 *m* mächtig ist, stellt uns in der Tat eine Apophyse der viel mächtigeren Porphyrlagergänge vor, und zwar derselben, welcher wir schon oben bei den Konglomeraten erwähnt haben. Diese Porphyrlagergänge treten östlich von Jiloviště zutage, und können über die Einschichte „Vír" gegenüber Vrané, dann oberhalb der Chamottenwarenfabrik „na Strnadu" bis zur Mündung des Károver Baches am rechten Moldauufer und von hier über den Hradištěberg bei Závist nach Čihadlo bei Točná verfolgt werden, wo sie sich auskeilen. Petrographisch bezeichne ich diese Porphyre als monzonitische Quarzporphyre, denn sie enthalten neben Quarz und Orthoklas auch sehr viele Plagioklase.

Ganz ähnliche Porphyre, welche sich auch durch eine lagergangartige Beschaffenheit auszeichnen, findet man in der Gegend zwischen Davle und Mníšek. Ich habe bei meinen Aufnahmen nachweisen können, daß alle diese Porphyre untereinander zusammenhängen und so einen gemeinschaftlichen Gesteinkörper bilden, welcher als eine Übergangsform von dem echten Lagergange zu dem Lakkolithe zu bezeichnen ist. Die Porphyre mußten schon vor der variskischen Faltung in die Schichtenfugen eingedrungen sein, denn sie wurden deutlich gefaltet und disloziert und wären demnach vielleicht

---

[1]) l. c., pag. 5.
[2]) l. c., pag. 18.
[3]) l. c., pag. 6.

als Vorboten oder Einleitung des ganzen, lange dauernden altpaläozoischen Faltungs- und Eruptionsprozesses aufzufassen. Eingehender habe ich darüber in einer anderen Arbeit berichtet[1]).

An die Porphyre sind gewöhnlich auch die Vorkommen der schwarzen, kieselschieferartigen Gesteine gebunden, welcher wir schon am Anfange dieser Mitteilung erwähnt haben. Bei meinen Aufnahmen südlich von Königsaal und besonders in der Gegend zwischen Mníšek und Davle gelang es mir, mit größer Sicherheit nachzuweisen, daß diese kieselschieferartigen Gesteine sich immer nur auf das Hangende der Porphyrlagergänge beschränken, während im Liegenden, wenn wir von einem ganz schmalen Streifen eines gefritteten, adinolenartigen Sedimentes am Kontakte der Porphyre absehen, immer ganz normale Schiefer oder Grauwacken zu finden sind. In der uns interessierenden Gegend tritt diese Tatsache besonders schön in den Aufschlüssen der neuen Straße von Závist nach Točna zum Vorschein. (Vgl. das Profil, Fig. 2.)

Diese kieselschieferartigen Gesteine, welche eigentlich verkieselte Grauwacken sind, erkläre ich als Produkte einer pneumatolytischen Umwandlung der Sedimente im Hangenden des Porphyrkörpers, aus welchem während der Erstarrung des glühflüssigen Magmas kieselsäurehaltige Lösungen aufstiegen.

Zu den jüngsten Eruptivgesteinen der Umgebung von Königsaal gehören die Minetten, welche von dem Eisenbahntunell und dem Felsabhange bei Jarov in zwei Gängen, ferner im Abhange des linken Moldauufers gegenüber der Mündung des Károver Baches in einem Gange bekannt sind.

Im folgenden werden wir uns mit den tektonischen Verhältnissen längs der großen, am Anfange dieser Mitteilung erwähnten Bruchlinie näher befassen. Sie entspricht in der Tat einer Überschiebung des Algonkiums über die untersilurischen Schichten, wie es an manchen Stellen bei Königsaal in tiefen Taleinschnitten und im Straßenaufschlusse bei Točná gut ersichtlich ist. Ob es berechtigt ist, diese Überschiebung mit der Příbramer Lettenkluft zu verbinden, läßt sich heute noch nicht mit Sicherheit entscheiden. Ich habe sie von Mníšek bis in die Umgebung von Hostivař verfolgt und konnte dabei beobachten, daß die algonkischen Schichten bei Mníšek an dieser Überschiebung noch mit der Komorauer Zone $Dd_1\beta$ in Berührung kommen, daß jedoch in der Richtung gegen die Moldau die einzelnen untersilurischen Stufen (namentlich $Dd_1\gamma$ und Dd_2) längs der Überschiebungsfläche sich auskeilen und endlich auch ganz verschwinden können.

Der ganze Vorgang läßt sich am besten an den Drabover Quarziten (Dd_2) verfolgen. Dieselben bauen in der Gegend zwischen Skalka (bei Mníšek) und Báně (bei Königsaal) hohe bewaldete Bergrücken auf und erreichen hier eine große Mächtigkeit. Von Jiloviště zu Báně wird jedoch der Quarzitzug plötzlich enger, keilt sich im tek-

[1]) R. Kettner, Über die lakkolithenartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mníšek und der Moldau. Bulletin internat. de l'Académie des Sciences de Bohême, Prag 1914.

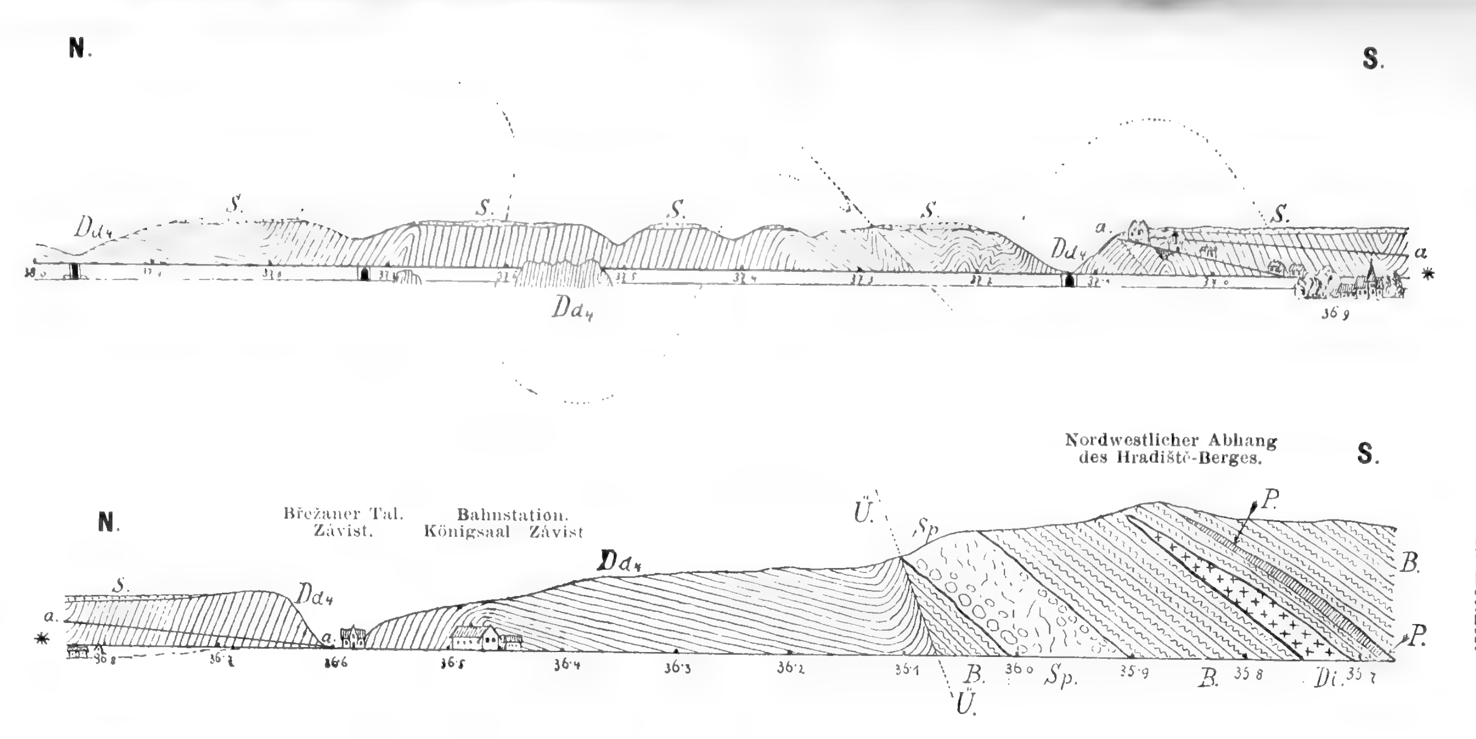


Fig. 1. Profil durch das rechte Moldauufer an der Bahnstrecke zwischen Komořany und Závist.

B = algonische Tonschiefer und Grauwacken. — *Sp* = Spilitdecke. — *Di* = Diabaslagergang. — *P* = Porphyrlagergang. Dd_4 = Zahořaner Schichten (Untersilur, Grauwacken und Quarzite). — *S* = Schotterablagerungen der Moldauer Niederterrasse. *Ü* = Überschiebung. — *a—a* = die Straße von Závist nach Modřany.

Das untere Profil ist als Fortsetzung an der mit dem Sternchen (*) bezeichneten Stelle an das obere anzuschließen.

tonischen Sinne rasch aus, so daß er zuletzt in den Schluchten bei Záběhlic nur als ganz schmale und gewöhnlich stark zerdrückte Schollen zwischen dem Algonkium und den Zahořaner Schichten (Dd_4) erhalten ist. Manchmal werden die Quarzite noch mit ganz zerquetschten Schiefern der Stufe $Dd_1\gamma$ in ihrem Liegenden begleitet.

Auf dem rechten Moldauufer bei dem Bahnhofe Königsaal—Závist, sowie auch im Břežaner Tale sind die Quarzite aus dem Querprofile ganz ausgefallen, so daß das Algonkium direkt an die Zahořaner Schichten grenzt. Bei weiterer Verfolgung der Überschiebungslinie gegen NO lassen sich die Drabover Quarzite hie und da nur als abgerissene und untereinander nicht zusammenhängende Schollen nachweisen. So zum Beispiel im Straßenprofile bei Točná (hier auch noch die darunterliegenden $Dd_1\gamma$-Schichten) oder in Petrovská Struha östlich von Modřany (Kote 283), wo sie in einem kleinen Steinbruche entblößt sind. In der Modřaner Schlucht findet man eine nur 1 *m* mächtige Quarzitbank längs der Überschiebungsfläche zwischen die Dd_4-Schichten und die algonkischen Grauwacken eingepreßt. Dieselbe hat hier eine überkippte Lagerung, wie aus dem steilen Einfallen nach SO ersichtlich ist.

Erst von dem kleinen Walde „Spáleniště“ an (westlich von Libuš) lassen sich die verloren gegangenen untersilurischen Schichten $Dd_1\gamma$ und Dd_2 nach NO ununterbrochen wieder verfolgen.

Die unter dem Einfluß des Druckes des überschobenen Algonkiums stehenden Zahořaner Schichten (Dd_4), welche in der nächsten Umgebung von Königsaal meistens als dunkle Quarzite entwickelt sind, wurden zu zahlreichen, sehr steilen, manchmal auch isoklinalen und gegen NO überkippten Falten zusammengestaucht. Einen sehr schönen Anblick auf diese stark gefalteten Schichten bietet uns der Aufschluß (vgl. Fig. 1), welcher durch die Eisenbahn zwischen Komořany und Závist am rechten Moldauufer geschaffen wurde. In diesem Profile ist besonders die Partie zwischen den *km* 37·0 und 37·3 zu beachten. Bei den *km* 37·1 und 37·0 wurden die Schichten zu einer steilen Antiklinale aufgewölbt, deren Sattelumbiegung teilweile natürlich abgetragen, teilweise auch künstlich durch den Straßenbau gestört wurde. Im Norden dieser Antiklinale sind die Schichten zu einer detail gefalteten Mulde gelegt und übergehen in einen isoklinalen, nach Norden überschlagenen Sattel, welcher jedoch in seiner Achse zerrissen und so zu einer kleinen Überschiebung umgewandelt worden ist. Noch weiter nördlich, zwischen den *km* 37·4 und 37·8 sind die Schichten sehr steil gestellt und können nach einer näheren Betrachtung zu einer aufrechten steilen Falte konstruiert werden.

Auch in den Aufschlüssen der neu angelegten Straße nach Točná (vgl. Fig. 2) kann man deutlichen isoklinalen Falten und mehreren untergeordneten Störungen begegnen. In diesem Profile ist besonders die durch die Hauptüberschiebung entstandene Ruschelzone bei der Telegraphenstange Nr. 40 schön aufgeschlossen.

In der Modřaner Schlucht (Fig. 3) wurden die Dd_4-Schichten in der Nähe der Überschiebung überkippt, so daß sie steil nach SO einfallen; etwas weiter westlich zeigen sie eine schöne isoklinale, nach

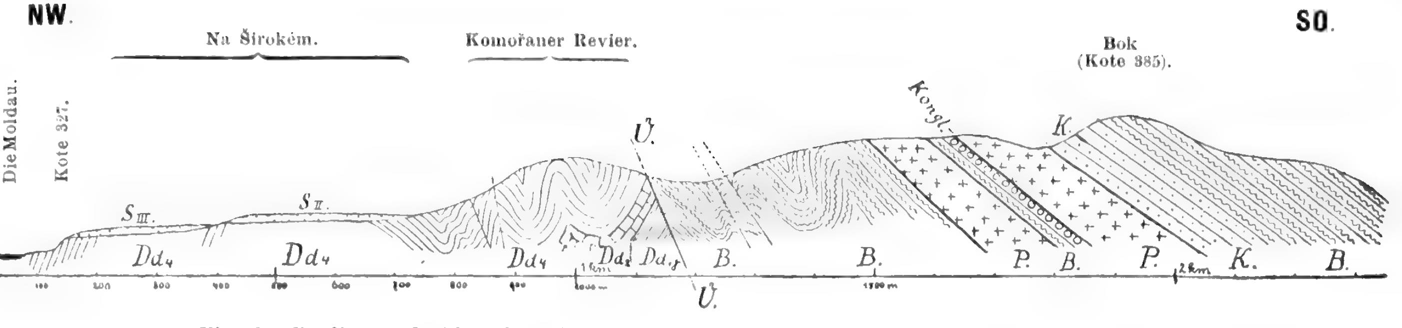


Fig. 2. Profil vom Moldautale südlich von Komořany längs der neuen Straße nach Točná.

B = algonkische Tonschiefer und Grauwacken. — *Kongl.* = algonkische Konglomerate. — *K* = kieselschieferartige Gesteine. *P* = Porphyrlagergänge. — $Dd_1\gamma$ = Osek-Kváněr Schichten. — Dd_2 = Drabover Quarzite. — Dd_4 = Zahořaner Schichten. S_{II} = Schotterablagerungen der Moldauer Mittelterrasse. — S_{III} = Schotterablagerungen der Moldauer Niederterrasse. *Ü* = Überschiebung. — Länge zur Höhe wie 4:5.

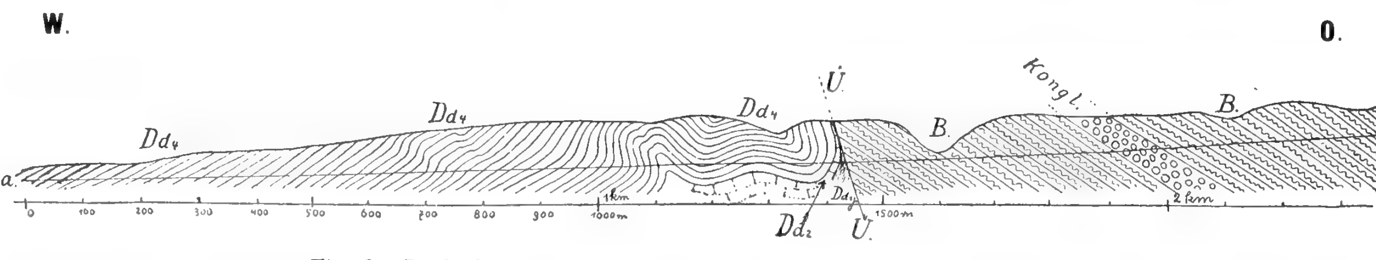


Fig. 3. Profil durch den nördlichen Uferabhang der Modřauer Schlucht.

Erklärungen wie bei dem Profil Fig. 2. — *a—a* = Talboden des Libušer Baches.

NW überschlagene Falte, auf welche schon Ad. Liebus[1]) in seinen „Geologischen Wanderungen in der Umgebung von Prag“ aufmerksam gemacht hatte.

Auch bei den algonkischen Schichten ist der Einfluß des Druckes an einigen Stellen gut wahrzunehmen. So besonders in den Aufschlüssen der Straße von Závist nach Točná habe ich eine gegen NW überkippte Falte und einige kleinere Überschiebungen sichergestellt. Die in der Modřaner Schlucht in der Nähe der großen Überschiebung von R. Helmhacker[2]) als „Diorittuffe“ bezeichneten rötlichen und lichtgrünlichen Sedimente sind in Wirklichkeit ganz gewöhnliche algonkische Grauwacken, welche hier infolge des großen Druckes zertrümmert, von durchsickerndem Wasser ausgeblichen und sekundär von einer limonitischen Substanz zusammengekittet wurden.

Von besonderem Interesse sind auch die Druckerscheinungen an der Konglomeratbank der Modřaner Schlucht. Einzelne größere Geröllstücke sind oft disloziert und sekundär mit einer quarzigen Substanz wieder zusammengekittet worden, oder tragen an ihrer Oberfläche deutliche Abdrücke der benachbarten kleineren Gerölle.

Die eben näher beschriebene Überschiebung gehört einer älteren Phase der variskischen Faltung in Böhmen an. In den späteren Phasen dieser Faltung erlitten die Schichten zahlreiche Verwerfungen oder Blattverschiebungen. Solche sind in der Umgebung von Königsaal besonders durch die Kartierung der Konglomeratbank gut nachzuweisen. Sie verlaufen gewöhnlich fast senkrecht zum Streichen der Schichten, da jedoch in der Härte der Gesteine fast kein Unterschied besteht, sind diese Querverwerfungen im Gelände schwer zu verfolgen, namentlich in der bewaldeten und peneplainisierten Gegend des Komořaner Revieres.

Zu den jüngsten Störungen der paläozoischen Gebirgsbildung gehört in unserer Gegend die nordsüdlich verlaufende Moldauverwerfung zwischen Jarov und Chuchle (Kuchelbad). An dieser Verwerfung sind die Schichten des rechten Moldauufers abgesunken und wurden wahrscheinlich zugleich etwas gegen Norden verschoben. Deutlichen Ausdruck findet diese Störung durch die Unterbrechung der einzelnen Porphyrlagergänge, sowie auch der Überschiebungslieni bei Záběhlic und Závist.

Nachtrag.

Während der Drucklegung dieses Aufsatzes fand Herr Professor Dr. Fr. Slavík in den algonkischen Konglomeraten im Kocábatale bei Pouště ein Geröllstück von echtem algonkischem Kieselschiefer (Lydite). Dieser Fund, obwohl ganz vereinzelt, ist von einer ganz besonderen Bedeutung für die Altersbestimmung des Konglomerathorizontes, denn er bringt einen deutlichen Beweis, daß die algonkischen Lydite schon vor der Ablagerung des Konglomerathorizontes entstehen mußten und daß sie schon während der algonkischen

---

[1]) Lotos 57, 1909, Nr. 10; auch in der „Sammlung gemeinnütziger Vorträge“ 42, Nr. 6—8, Prag 1911.

[2]) Erläuterungen etc., pag. 18.

Periode eine kurze Zeit einer Abtragung ausgesetzt waren. Da es ganz bestimmt anzunehmen ist, daß die Lydite durch die Einwirkung jener heißen Quellen zustandegekommen sind, welche noch während der Ergüsse der spilitischen Eruptivgesteine und besonders lange Zeit nachher emporstiegen und so zweifellos Nachklänge der mächtigen vulkanischen Tätigkeit unseres Algonkiums bedeuten, wird unsere oben geäußerte Ansicht über das Verhältnis der Konglomerate zu der spilit- und kieselschieferführenden Stufe unseres Algonkiums durch den Fund bei Pouště wesentlich gestützt. Herrn Professor Slavík, der mir seinen interessanten Fund mitgeteilt und das Belegstück in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt hatte, sei hier mein herzlichster Dank ausgesprochen.

Mineralogisch-geologisches Institut der böhmischen technischen Hochschule in Prag.

Dr. P. Oppenheim. Die Eocänfauna von Besca Nuova auf der Insel Veglia.

Herr Dr. Remes hat mir vor einiger Zeit die Eocänfossilien von Besca Nuova zugesandt, welche er in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 7, pag. 212 ff. kurz erwähnt, und hat mich um deren Bestimmung gebeten. Trotz des nicht gerade glänzenden Zustandes dieser Materialien gelang es mir folgende Formen mit genügender Sicherheit festzustellen:

Astraeopora asperrima Mich. sp.

Vgl.: H. Michelin: Iconographie zoophytologique, pag. 163, Taf. XLV, Fig. 5.

Milne Edwards und Haime, Histoire naturelle des Coralliaires III, pag. 168.

Eine ziemlich gewölbte Kruste mit Kelchen dicht besetzt. Diese sind sehr flach, schwanken etwas in der Größe, haben aber meist den Durchmesser von 2 *mm*. Das sie verbindende, ziemlich sparsame Coenenchym ist sehr porös und mit starken Pusteln versehen. Die Zahl der Septen ist nicht mit unbedingter Sicherheit festzustellen, doch scheinen zwei Zyklen vorhanden, deren Elemente sich ziemlich gleich sind.

Die Form ist nicht gerade selten im Auversien des Pariser Beckens, dürfte aber bisher wohl kaum aus der Nummulitenformation bekannt geworden sein. Meine *Astraeopora pseudopanicea* aus dem Eocän von Nordostbosnien [1]), welche Herr Filiozat in seinem Referat in Cossmanns Revue critique de Paléozoologie zu der Pariser *A. asperrima* zu ziehen geneigt ist [2]), unterscheidet sich von dieser, wie aus meinen Ausführungen a. a. O. leicht ersichtlich ist, durch das Vorhandensein einer Achse und das Fehlen des zweiten Septalzyklus.

[1]) Vgl. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients XXV, Wien 1912, pag. 101, Taf. X (I), Fig. 1—1 *a*.

[2]) A. a. O. pag. 183, Paris 1913.

Astrocoenia expansa d'Ach.

Vgl. hier meine Bemerkungen einschließlich der Synonymie im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 323.

Eine Kruste mit leicht gewölbter Oberfläche und etwa zehn erhaltenen Kelchen, deren Durchmesser kaum 1 *mm* beträgt. Daß die letzteren nicht immer dicht aneinanderstoßen, sondern häufig durch ein von den Rippen gebildetes Coenenchym getrennt werden, glaube ich nicht als ein unterscheidendes Merkmal auffassen zu sollen, so wenig wie ihre mehr rundliche, nicht polyedrische, wohl durch das Auseinanderrücken bedingte Gestalt. Zeigt doch mein mit der d'Achiardischen Type vereinigtes Stück aus dem Lutétien von Zovencedo in den berischen Bergen[1]), wie die von mir gegebene Abbildung beweist, nach dieser Richtung hin sehr analoge Verhältnisse.

A. expansa d'Ach. ist eine bisher ausschließlich im Lutetien des alpinen Gebietes nachgewiesene Form. Sie ist aus diesem Horizonte bisher aus Venetien (San Giovanni Ilarione), dem Friaul, Ostbosnien und der Herzegowina beschrieben worden. Allerdings darf hierbei nicht vergessen werden, daß die Anthozoen des Auversien von Roncà bisher nur sehr lückenhaft beschrieben worden sind[2]). Das Museum für Naturkunde zu Berlin besitzt zum Beispiel aus diesem Horizonte zahlreiche bisher nicht veröffentlichte Typen.

Stylocoenia monticularia Schweigg.

Vgl. Milne Edwards und Haime, A Monograph of the british fossil Corals, London (Palaeontographical Society) 1850, pag. 32, Taf. V, Fig. 2 und dieselben: Hist. nat. des Coralliaires II, pag. 253 u. 254.

Die beiden kleinen Kolonien von Besca Nuova sind äußerst ungünstig erhalten, so daß man die Korallen aus dieser Gruppe schon einigermaßen kennen muß, um eine derartige Bestimmung zu wagen. Der Vergleich aber mit typischen Exemplaren dieser im nordfranzösischen Alttertiär so häufigen Art, welche mir in zahlreichen Stücken sowohl aus dem Pariser Becken als aus dem Cotentin, wie auch aus der Bretagne (Bois-Gouët) vorliegt, zeigt eine so vollkommene Übereinstimmung in der allgemeinen Gestalt, der Größe der Kelche und der Form und Lage der Eckpfeiler (colonnettes = Abortivsprossen), daß für mich die Identität sicher zu sein scheint. Über die näheren Verhältnisse des vom Gesteine verdeckten Septalapparates läßt sich an den dalmatinischen Stücken nichts aussagen. Möglicherweise bietet eine Präparation mit Ätzkali hier Aussichten auf Erfolg. Ich konnte mich zu diesem immerhin zweifelhaften und jedenfalls langwierigen Unternehmen bisher nicht entschließen und dies um so weniger, als ich es für die Bestimmung für unnötig hielt.

---

[1]) Vgl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896, Taf. V, Fig. 11*a*.

[2]) A. E. Reuss führt in seinen „Paläontologischen Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen III. Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss. XXXIII, 1873, pag. 19 des Sep. nur vier Arten von dort auf!

St. monticularia Schweigger wird von d'Achiardi und Reuss aus Roncà, von dem ersteren Autor dazu aus San Giovanni Ilarione und später aus dem Mitteleocän des Friaul zitiert[1]).

Dictyaraea sp.

Ein Fragment von etwa 10 *mm* Länge und 4 *mm* Breite sehr abgerollt.

Die stark unregelmäßigen Kelche haben einen Durchmesser von nur etwa $1^1/_2$ *mm*. Es sind acht bis zwölf kompakte, in der Länge aber recht verschiedene Septen vorhanden. Die Achse tritt sehr zurück.

Die Type erinnert an *D. clinactinia Menegh.*[2]), unterscheidet sich aber von dieser schon durch die geringe Größe ihrer Kelche wie durch das Zurücktreten der Achse. Das erste Merkmal trennt sie auch von der *D. Meneghiniana d'Ach.* aus dem Eocän des Friaul[3]), welche zudem eine größere Zahl von Rippen entwickelt. Allem Anscheine nach ist die Type neu.

Axopora parisiensis Mich. sp.

Vgl. Michelin, Iconographie zoophytologique, pag. 166, Taf. XIV, Fig. 10 (*Alveolites parisiensis*).

Milne Edwards und Haime, British Fossil Corals, London (Palaeontographical Society) 1850, pag. 40, Taf. VI, Fig. 2—2*a* (*Holaraea*), Taf. VII.

Milne Edwards und Haime, Histoire naturelle des Coralliaires III, pag. 244 (*Axopora*).

Ich rechne zu dieser Art, welche mir schon früher vorlag[4]), kleine Kolonien, welche die größte Ähnlichkeit mit der mir reichlich von Le Fayel vorliegenden Pariser Type besitzen. Allerdings scheint das die Kelche verbindende Coenenchym hier stärker ausgebildet, was indessen wohl eine Folge der Abreibung sein dürfte. So wie die Art sich jetzt darbietet, erinnert sie an *A. pyriformis Mich.*[5]). Das Coenenchym ist sehr fein porös, und zwar gehen die einzelnen Röhren in bogenförmig gewundene Zeichnungen über. Die aus einem Stäbchenbündel gebildete Achse am Grunde der Kelche ist nicht sichtbar. Es

---

[1]) Antonio d'Achiardi, Corallari fossili del terreno nummulitico dell'Alpi Venete, Memorie della Società italiana di Scienze naturali, T. II, Nr. 4, Milano 1866, pag. 42 und A. E. Reuss, Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen, III. Abt. Die fossilen Anthozoen der Schichtengruppe von San Giovanni Ilarione und von Roncà. Denkschr. d. Wiener Akad. 33, 1873, pag. 23. d'Achiardi, Coralli eocenici del Friuli, Atti della Società Toscana di Science naturali I, Pisa 1875, pag. 59.

[2]) Vgl. Meine „Priabonaschichten", Palaeontographica Bd. XLVII, 1901, pag. 54 wie meine Bemerkungen in den „Neuen Beiträgen zur Eocänfauna Bosniens", Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients XXV, 1912, pag. 134 (48).

[3]) Vgl. d'Achiardi, Coralli eocenici del Friuli, a. a. O. pag. 84, Taf. XVI, Fig. 3—5.

[4]) Vgl. Remes a. a. O. pag. 213, wo statt des Schreibfehlers „*Rodaraea*" „*Holaraea*" zu setzen ist.

[5]) Vgl. Icon. zoophyt. pag. 178, Taf. XLVI, Fig. 2 und Milne Edwards und Haime, Hist. nat. des Corall. III, pag. 244.

ist aber auch ebenso nicht die geringste Andeutung von Septen vorhanden.

Trotz der von mir betonten kleinen Unterschiede trage ich keine Bedenken, die Stücke von Besca Nuova der bekannten Art anzugliedern, da mir entsprechende Stücke auch aus dem Pariser Becken vorliegen. Hier wie in England findet sich die Type sowohl im Mittel- als im Obereocän, scheint aber im letzteren vorzuherrschen. Soweit ich weiß, ist sie bisher aus südlicheren Bereichen nicht bekannt geworden.

Cidaris subularis d'Archiac.

Vgl. Description des Fossiles du groupe nummulitique recueillis par M. S. P. Pratt et M. J. Delbos aus environs de Bayonne et de Dax, M. S. G. F. 2e Sér. Tome III, pag. 419, Taf. X, Fig. 4.

Cotteau, Echinides fossiles des Pyrénées, Paris 1863, pag. 76.

Dames, Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiärablagerungen, Palaeontographica XXV, Cassel 1877, pag. 7, Taf. I, Fig. 3.

Oppenheim, Priabonaschichten, Palaeontographica XLVII, 1901, pag. 81.

— Revision der tertiären Echiniden Venetiens etc. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1902, pag. 165.

Ein reich mit Perlenreihen verziertes Stachelfragment dürfte dieser weit verbreiteten Art angehören, welche im übrigen auch von Taramelli[1]) aus dem Eocän von Istrien angegeben wird. Die Art steigt vom Lutétien in das Priabonien herauf. In Biarritz selbst, dem Punkte, von welchem sie zuerst beschrieben wurde, liegt sie im Lutétien der Gourèpe und der Handia[2]).

Cardium cf. Rouaulti Bellardi.

Vgl. Catalogue raisonné des Fossiles nummulitiques du Comté de Nice, Mém. de la Société géologique de France, 2e Série, Tome IV, pag. 240, Taf. XIX, Fig. 1.

Dainelli, La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia, Palaeontographia italica X, pag. 245—46, Taf. XVI, Fig. 10, 1904.

Boussac, Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin, Mémoire pour servir à l'explication de la Carte géologique détallée de la France, Paris 1911, pag. 207, Taf. XII, Fig. 24.

Unter den ziemlich zahlreichen kleinen Cardien, die mir vorliegen und welche teils als reine Steinkerne erhalten, teils im Gestein vergraben liegen, ist dieses das einzige, welches ich mit annähernder Sicherheit zu bestimmen wage. Es hat allerdings nur Dimensionen von 6—7 *mm* in Höhe und Breite, zeigt aber die unregelmäßige Gestalt der Bellardi'schen Type und deren breite, ziemlich flache, durch ganz enge Zwischenräume getrennte Rippen, welche von gedrängter, zarter Transversalskulptur überbrückt werden. Allerdings ist der Winkel dieser Wellenlinien ein weniger spitzer. Dies könnte indessen mit dem jugendlichen Alter des Individuums zusammenhängen.

---

[1]) Di alcuni Echinidi eocenici dell'Istria. Atti del R. Istituto veneto di scienze, lettere edarti (IV) 3. Venezia 1874, pag. 11 des Sep.

[2]) Vgl. Boussac, Jean, Études stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz. Annales Hèbert V. Paris 1911, vgl. pag. 16.

Die Type, welche Boussac neuerdings auch aus Roncà selbst angibt, scheint nach diesem Autor leitend für das Auversien des alpinen, resp. mediterranen Gebietes. Daß allerdings *C. roncanum de Greg.*[1]) mit der Type von Nizza vereinigt werden soll, scheint mir, wie ich bereits in meinem eingehenden Referat über die umfassende Publikation Boussac's ausführte[2]), recht zweifelhaft.

Thracia cf. Blanckenhorni Oppenh.

Vgl. Priabonaschichten, Palaeontographica XLVII, pag. 175, Taf. XIII, Fig. 2.

Die allein, und zwar als Skulptursteinkern, vorliegende linke Klappe erinnert am meisten unter den zahlreichen aus der Gruppe der *T. Bellardii Pictet* (*Anatina rugosa Bell.*) bekannten Formen an die von mir aus dem Priabonien von Costalunga bei Casteicies beschriebene Art. Sie ist wie diese ziemlich gleichseitig. Der sehr schwach ausgebildete Wirbel ist nach abwärts gerichtet, der vordere Schloßrand ist fast gradlinig und sinkt nicht stark herab. Indessen hat zwar auch sie hervortretende Anwachsringe, doch sind diese nicht so ausgebildet bei der Type des venetianischen Priabonien und sind mehr flach und verwischt wie bei der typischen *T. Bellardii Pictet*[3]). Ich muß es dahingestellt sein lassen, ob es sich nicht vielleicht um eine neue Art aus dieser vielgestaltigen Gruppe handelt.

Dentalium tenuistriatum Rouault.

Vgl. Description des Fossiles du terrain éocène des environs de Pau, M. S. G. F. 2e Série, Tome II, pag. 473, Taf. XV, Fig. 5, 1848.

Tournouër, Description et Figures de Fossiles nummulitiques nouveaux ou peu connus, recueillis à Biarritz par M. le Comte R. de Bouillé et dans le Bassin de l'Adour, Congrès scientifique de France, XXXIXe Session à Pau, 1873, Taf. VI, Fig. 11 und Tafelerklärung (*Dentalium multistriatum Rouault*).

Jean Boussac, Études stratigraphiques et paléontologiques du Nummulitique de Biarritz, Annales Hébert, Paris 1911, pag. 47, Taf. VIII, Fig. 10—14.

Seitdem Boussac, wie er selbst a. a. O. schreibt, durch genauen direkten Vergleich der Vorkommnisse von Bos d'Arros mit denjenigen der Côte des Basques bei Biarritz ihre Identität festgestellt und vortreffliche Abbildungen der Type in allen ihren Altersstadien gegeben hat, dürfte diese erst aus dem Stadium der Problematika herausgerückt und zu wirklicher paläontologischer Bedeutung gelangt sein. Es handelt sich um eine Form, welche in ihren Jugendstadien einen neunkantigen Pyramidenabschnitt darstellt, doch flachen sich die Pfeiler mit zunehmendem Wachstum mehr oder weniger ab und treten nur unbedeutend den eingeschalteten Rippen gegenüber hervor. Mir liegen von Besca Nuova drei Fragmente vor, von denen das eine Jugendstadium durchaus der Figur 12 bei Boussac ent-

[1]) Marq. Antoine de Gregorio, Monographie de la faune éocénique de Roncà. Annales de Géologie et de Paléontologie publiées à Palerme etc. 21 livr. 1896, pag. 39, Taf. XVIII, Fig. 1 *a, b*.

[2]) Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1914, pag. 310.

[3]) Vgl. Boussac, Études paléontologiques sur le Nummulitique alpin, Paris 1911, pag. 241, Taf. XV, Fig. 1, 13, 14.

spricht, während das ältere Stück mit Figur 10 zu vergleichen wäre, obgleich bei ihm die Hauptrippen noch etwas deutlicher bleiben als auf der Boussac'schen Figur. Das dritte kleinste Fragment ist etwas zweifelhaft, da die Hauptrippen hier sehr stark zurücktreten und kaum stärker sind als die eingeschalteten Streifen. Immerhin zeigt das bei Tournouër a. a. O. abgebildete unterste Ende doch eine ziemlich beträchtliche Ähnlichkeit.

Es ist recht interessant, diese eigenartige und charakteristische Form, welche bisher auf den Westen von Südfrankreich beschränkt zu sein schien, so weit östlich im Bereiche des heutigen Dalmatien wiederzufinden. Es steht diese Beobachtung einer horizontal so weit reichenden Verbreitung aber durchaus im Einklange mit anderen, welche wir bei dem Studium unserer Faunula zu machen Gelegenheit hatten, resp. haben werden. Ich erinnere hier zum Beispiel an *Cidaris subularis d'Arch.*, wie an das später zu besprechende *Cerithium Johannae Tourn.*

Die Type wurde zuerst aus den Tonen von Bos d'Arros bei Pau beschrieben, welche man lange Zeit für gleichaltrig mit denen der Côte des Basques bei Biarritz angesehen hatte, welche aber neuerdings nach dem Vorgange von Douvillé und Boussac für älter gehalten und noch in das Lutétien gesetzt werden. Bei Biarritz findet sich die Type an der Côte des Basques in Sedimenten, welche man jetzt allgemein dem Priabonien zuweist. Ich besitze sie allerdings aus eigenen Aufsammlungen nicht von dort, sondern statt ihrer zwei kleine Fragmente, die ich dem *Dentalium Archiaci Tourn* [1]), einer sonst etwas älteren Form, zuweisen muß.

Trochus (Tectus) Saemanni Bayan.

(Études faites dans la collection de l'école des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus, 1er Fascicule, Mollusques tertiaires, Paris 1870, pag. 13, Taf. V, Fig. 1.)

2 Exemplare.

Es ist zwar die Außenschicht nur in einzelnen Fetzen erhalten und meist nur die innere Perlmutterschale mit der in sie fortsetzenden Verzierung vorhanden. Trotzdem glaube ich nach genauen Vergleichen an der Identität mit dem Leitfossil von Roncà nicht zweifeln zu sollen.

Trochus (Calliostoma) Bolognai Bayan.

(A. a. O. I, pag. 14, Taf. IV, Fig. 6.)

3 Exemplare.

Der Erhaltungszustand ist der gleiche wie bei der vorhergehenden Form. Auch diese Art ist charakteristisch für das Auversien von Roncà. Die Unterschiede zu dem nahe verwandten *T. subnovatus Bay.* derselben Lokalität und des gleichen Niveaus finden sich bereits bei

[1]) A. a. O. Taf. VI, Fig. 10. — Boussac, a. a. O. Taf. VIII. Fig. 2—5, pag. 33.

Bayan mit genügender Deutlichkeit und Schärfe angegeben. De Gregorio hatte keine Veranlassung, sie zu bezweifeln und beide Formen in eine zusammenzuziehen [1]).

Trochus Remesi n. sp.

(Vgl. Textfigur.)

Schale schlank, ziemlich gestreckt, aus etwa sieben Windungen zusammengesetzt, welche schwach konvex sind und durch ziemlich flache Nähte getrennt werden. Die letzte, welche sich von der Spira etwas entfernt, mißt etwa ein Drittel der Gesamthöhe. Die Innenseite scheint perlmutterglänzend.



Die Skulptur der mittleren Windung besteht aus zwei Kielen, von denen der eine an der hinteren Naht sich befindet, während der andere vorn auf dem letzten Viertel des Umgangs verläuft. Vor ihm, das heißt hinter der vorderen Naht ist die Windung ebenfalls recht aufgetrieben. Sowohl die Kiele als ihre Zwischenräume werden unter Ausschluß jeder Längsskulptur durch eine große Anzahl zarter Spiralen durchkreuzt. Der letzte Umgang verläuft allmählich in eine sehr konvexe Basis, ohne daß hier eine trennende Kante entwickelt wird. Dagegen ist hier auch der dritte Kiel stärker ausgebildet, auf ihn folgen nach vorn drei basale Spiralen, von denen die mittlere die stärkste ist. Die Mündungsverhältnisse sind nicht mit unbedingter Sicherheit festzustellen. Es scheint aber, daß die Form undurchbohrt ist und daß der Columellarrand einfach verläuft.

Höhe etwa 10 *mm*, Breite 4 *mm*. 2 Exemplare.

Die Type erinnert in Gestalt und Skulptur an *T. granconensis Oppenh.* aus dem Lutétien von Zovencedo in den berischen Bergen [2]), trennt sich aber unschwer durch das gänzliche Fehlen der Längsskulptur. Nach dieser Richtung, nicht aber in der Gestalt, erinnern gewisse Typen des Mainzer Beckens, wie *T. sexangularis Sandb.* und das, was Brongniart als *T. excavatus* ebenfalls aus dem Mainzer

[1]) Vgl. Monografia della Fauna eocenica di Roncà, Annales de Géologie et de Paléontologie, 21 Livraison, Palermo 1896, pag. 80.

[2]) Vgl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XLVIII, 1896, pag. 58, Taf. III. Fig. 4.

Becken beschreibt [1]) und was, wie ich an anderer Stelle bereits hervorgehoben habe [2]), wahrscheinlich mit *T. sexangularis Sandb.* zusammenfallen dürfte. Neben Differenzen in der allgemeinen Gestalt ist aber hier die Lage der Kiele eine gänzlich andere. Auch die Beziehungen zu *T. montium Oppenh.* [3]) sind nur ziemlich äußerlicher Natur.

Phasianella subturbiformis de Greg.

Vgl. Monographie de la Faune éocénique de Roncà, Annales de Géologie et Paléontologie publiées à Palerme sous la direction de Marquis Antoine de Gregorio, 21 livraison, Turin-Palerme 1896, pag. 83, Taf. XII, Fig. 18.

2 Exemplare, welche ich von der in Roncà nicht gerade häufigen, mir aber doch in mehreren Stücken von dort in meiner Sammlung vorliegenden Art nicht zu trennen vermag. Die *Ph. turbinoides Lam.* des nordfanzösischen Eocäns ist schlanker und hat mehr und langsamer aufrollende Windungen.

Turritella Oppenheimi Newton.

Vgl. Deshayes, Environs de Paris II, pag. 273, Taf. XXXVI, Fig. 1—2. (*Turritella carinifera Desh. non Lamk.*)
Deshayes, Animaux sans Vertèbres II, pag. 311.
Cossmann, Catalogue illustré de l'éocène des environs de Paris III, pag. 300.
Oppenheim, Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten II, Palaeontographica XXX 3, pag. 248.
R. Bullen Newton, On the lower tertiary Mollusca of the Fayum Province of Egypt. In „Proceedings of the malacological Society", Vol. X, Bd. II. London 1912, pag. 81, T. III, Fig. 5 (*Turritella Oppenheimi*).

Die reichlich vorliegenden und trefflich erhaltenen Stücke entsprechen fast restlos der so verbreiteten tertiären Art, welche Deshayes als *Turritella carinifera* beschrieb und mit guten Gründen von *T. imbricataria Lamk.* abtrennte. Es scheint, als ob die Spiralskulptur bei den dalmatinischen Stücken etwas reicher ist und gelegentlich einige Spiralen mehr bei ihnen entwickelt sind, doch gibt es auch vollkommen übereinstimmende Exemplare und der Gesamtcharakter der reich gekörnelten Skulptur wie der feineren Einschaltungen sekundärer Streifen bleibt der gleiche, so daß ich nicht glaube, hier spezifische Abtrennungen vornehmen zu sollen.

Was nun den der Type zu verleihenden Namen anlangt, so hat Boussac neuerdings *T. carinifera Desh.* zu der älteren Lamarck'schen *T. imbricataria* gezogen [4]). Ich kann ihm hierin nicht folgen und trenne mit Deshayes und Coßmann [5]) beide Arten voneinander. In diesem Falle hat aber die *T. carinifera Desh.* des angloypariser Beckens einen neuen Namen zu erhalten, wie dies Newton a. a. O. richtig betont hat, da der Name *T. carinifera* bereits 1822 durch

---

[1]) Mémoires sur les terrains de Sédiment supérieurs Calcaréo-Trappéens du Vicentin. Paris 1823, pag. 57, Taf. VI, Fig. 10.

[2]) Rivista italiana di Paleontologia VI, 1900, pag. 35.

[3]) Ebendort pag. 34, Taf. I, Fig. 4—4*a* und Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1900, pag. 281.

[4]) Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin, a. a. O. Paris 1911, pag. 319, Taf. XIX, Fig. 32—36, 40, 41, 47.

[5]) Revue critique de Paléozoologie, 1912, pag. 163.

Lamarck selbst für eine rezente afrikanische Form Anwendung gefunden hatte. Coßmann hatte die entsprechenden Bemerkungen Newtons ursprünglich in seinem Referate nicht richtig aufgefaßt, hat sie aber nachher auf meine Anregung hin verbessert[1]). Die Form, welche Boussac in erster Linie im Auge hat, und welche er wenigstens in 2 Stücken von Puget-Théniers abbildet (a. a. O. Fig. 33 und 36) ist im übrigen im Eocän der Umgegend von Nizza sehr häufig und wird von dort meistens als *T. ataciana d'Orb.* bezeichnet. Boussac gibt sie selbst S. 320 a. a. O. von La Palarea an. Mir liegt sie von dort wie von La Mortola bei Ventimiglia aus eigenen Aufsammlungen in zahlreichen Exemplaren vor. Es wundert mich, daß Boussac in seiner ausgedehnten Synonymenliste, in welcher sowohl *T. Dixoni Desh.* als *T. altavillensis Cossmann* und *Pissarro* mit aufgenommen sind, die d'Orbigny'sche Bezeichnung nicht erwähnt. Was die letztere anlangt, so hat sie Doncieux in seiner ersten Beschreibung der südostfranzösischen Eocänfaunen[2]) ursprünglich auf die Type angewendet wissen wollen, welche von Carez den Namen *T. Trempina* erhalten hatte, indem er annahm, daß d'Orbigny seinen Namen für derartige Vorkommnisse ausschließlich geprägt hätte, und daß die Beziehung auf das Eocän von Nizza ein Irrtum sei, da dort *T. Trempina*, das vermeintliche Synonym von *T. ataciana d'Orb.*, nach den Angaben von Carez nicht auftrete. In seiner zweiten, ganz ausgezeichneten Monographie[3]) hat der Autor diesen Irrtum verbessert und den Namen *T. Trempina Carez* ausschließlich auf die Form der Corbières und der nordspanischen Eocänabsätze angewendet, ohne sich indessen über die wirkliche Bedeutung des Namens *T. ataciana d'Orb.* näher auszusprechen. In Wirklichkeit ließe sich nur durch Untersuchungen der Originalexemplare d'Orbignys entscheiden, ob er mit seinem Namen die Type von Couiza etc. oder diejenige der Umgegend von Nizza im Auge gehabt hat. Die Beziehung auf *T. carinifera Desh.* wie die Bemerkung, daß die Kiele der Form mehr hervortreten sollen „à carènes plus saillantes“ [4]) berechtigt zu der Annahme, daß er die Form von Nizza im Auge hatte, mit welcher die dalmatinische auch im Hervortreten der Kiele, wie erwähnt, außerordentlich übereinstimmt.

Cerithium lamellosum Brug.

(Vgl. meinen Aufsatz über die Fauna des Monte Pulli, Z. D. g. G. 1894, pag. 399, Taf. XXVI, Fig. 1—4.)

Die Type ist häufig in weniger gut erhaltenen Stücken mit kreidiger Oberfläche, die dann etwas an *Diastoma* erinnern, doch liegt

[1]) Ibidem, 1912, pag. 251. — Die Form findet sich nunmehr auch im Appendice V von Coßmann's Catalogue illustré, Bruxelles 1913 (Soc. roy. zoologique et malacologique de Belgique.) Pag. 144 (158) in der von Newton gewählten Bezeichnung aufgeführt.

[2]) Vgl. Monographie géologique es paléontologique des Corbières orientales, Annales de l'Université de Lyon, nouvelle série, 1903, pag. 357.

[3]) Vgl. Catalogue descriptif des Fossiles nummulitiques de l'Aude et de l' Hérault, I ière Partie, Corbières septentrionales, Ann. de l' Univ. de Lyon, Fasc. 22, Paris 1908, pag. 192.

[4]) Vgl. d'Orbigny, Prodrôme de Paléontologie etc. II, 1850, pag. 310, Nr. 232.

auch ein Stück mit unversehrter Oberfläche vor. Dieses erinnert stark an das *C. Gentili Boussac*, welches dieser Autor[1]) aus den Schichten der Villa Marbella bei Biarritz beschreibt und hier dem Auversien zugerechnet. Ich glaube kaum, daß diese Form von dem typischen *C. lamellosum* durchgreifend zu unterscheiden ist. Die Gestalt des *C. lamellosum* und die Wölbung seiner Umgänge variiert innerhalb gewisser Grenzen derart, daß das *C. Gentili* auch in diese mitgeschlossen sein könnte; und was die 4 Reihen von Knoten anlangt, die *C. Gentili* an den Kreuzungspunkten der Längsrippen und der Spiralskulptur entwickeln soll im Gegensatze zu dem typischen *C. lamellosum* des Pariser Beckens, so liegen mir von diesem letzteren auch Exemplare aus dem Grobkalke von Chaussy und Vaudancourt vor, welche auch dieses Merkmal mit wünschenswertester Deutlichkeit zeigen.

C. lamellosum Brug. ist häufig im Lutétien und Auversien des alpinen Gebietes, ist indessen weder Boussac noch mir aus höheren Schichten der alpinen Nummulitenformation bekannt geworden.

Cerithium Johannae Tourn.

(Vgl. Descriptions et Figures de Fossiles nummulitiques nouveaux ou peu connus, recueillis à Biarritz par M. le comte R. de Bouillé et dans le bassin de l'Adour, Compte rendus du Congrès scientifique de France, XXXIX e Session à Pau, 1873, pag. 2 des Sep. Taf. V, Fig. 11.)

Boussac, Nummulitique de Biarritz a. a. O. pag. 34, Taf. VII, Fig. 16.

Es ist sehr interessant, auch diese Type von Biarritz in mehreren wohlerhaltenen Exemplaren in dem dalmatinischen Eocän wiederaufzufinden, und zwar ist die Identität in Gestalt und Skulptur eine vollständige und erschöpfende. Auch diese Form liegt Boussac aus dem Komplexe der Villa Marbella vor, also aus Schichten, welche er dem Auversien zurechnet und als gleichzeitig mit Roncà auffaßt. In ihre Nähe dürfte ein Fragment mit 4 gekörnelten Spiralen auf jeder Windung gehören, wie denn auch dem *C. Johannae* jedenfalls sehr nahestehende Typen im Lutétien des Friaul vorhanden sind und von mir seinerzeit[2]) auf dem *C. Johannae Tourn.* jedenfalls naheverwandte und schwer von ihm zu unterscheidende *C. Baylei Tourn.* (früher *C. Suessi Tourn.*) bezogen worden sind. Eine genaue Beschreibung dieses ursprünglich aus den höheren Horizonte von Peyrehorade bei Pau angeführten *C. Baylei* hat *Tournouër* meines Wissens nach niemals gegeben. Ich wäre heute geneigt, dieses *C. Baylei* zu *C. Johannae* zu ziehen, jedenfalls aber die Type des Friaul mehr mit der letzteren Form in Verbindung zu bringen.

Cerithium aff. aurorae Oppenh.

Vgl. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, XXV, 1912, pag. 142 (56), Taf. XVII (VIII), Fig. 4—4*b*.

Es ist dies wohl die häufigste Art unseres Fundpunktes, welche aber trotzdem leider immer in ungünstiger Erhaltung vorliegt. Meist

---

[1]) Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz, Annales Hébert V, Paris 1911, pag. 33, Taf. XXII, Fig. 5.

[2]) Vgl. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns XIII, 1901, pag. 186, Taf. XI, Fig. 17.

handelt es sich um kreidig veränderte Steinkerne, nur in zwei Fällen ist die Schale besser erhalten, aber auch hier stark vom Gestein umhüllt. Die Ähnlichkeit mit der von mir aus Rosici in Ostbosnien beschriebenen Type ist eine überraschende, doch sind aber auch Unterschiede vorhanden, die mich zu keiner vollständigen Identifikation gelangen lassen. So scheinen die Längsrippen etwas breiter zu sein und hinten früher vor der Naht abzusetzen. Diese trägt ein geperltes Band und scheint tiefer eingeschnitten zu sein. Ich muß daher die Frage, ob es sich um eine spezifische Übereinstimmung handelt, offen lassen.

C. anguloseptum Rauff aus dem unteren Lutétien des Mte.Postale [1]) in Venetien, ist wohl, zumal in Lage und Gestalt des Nahtbandes, ähnlich und gehört in dieselbe Gruppe des *C. vulgatum Brug.*, doch sind hier die Rippen breiter und näher aneinander gerückt. Sie sind in größerer Zahl vorhanden und der Umgang selbst ist weniger gewölbt, so daß, zumal auch in Anbetracht der sehr bedeutenden Größendifferenz, an eine Identität wohl kaum zu denken ist.

Terebellum sp.

Das zusammengedrückte, ziemlich große, etwa 40 *mm* an Höhe erreichende Stück, ist kaum generisch mit Sicherheit bestimmbar. Man wäre versucht, es mit *Terebellum sopitum Sol.* zu vereinigen.

Eutritonium cf. colubrinum Lam.

Vgl. Deshayes, Animaux sans Vertèbres du Bassin de Paris III, pag. 309, Taf. LXXXVI, Fig. 25 und 28.

Es handelt sich um einen mittelgroßen Triton, welcher sich auf das innigste anschließt an die beiden nahe verwandten Arten des Pariser Beckens *T. colubrinum Lam.* und *T. viperinum Lam.*, von denen die letztere sich auch in mediterranen Gebieten, in San Giovanni Ilarione, in sehr nahe stehender, wenn nicht identischer Form vorfindet und von dort als *T. triamans* von de Gregorio beschrieben wurde [2]). Veranlassung, das vorliegende Stück nicht dieser bekannteren Art anzuschließen, sondern eher mit *T. colubrinum* zu vergleichen, bietet ihre weit reichere Skulptur. Es sind bei ihr auf den Mittelwindungen die Längsrippen einander weit mehr genähert und zahlreichere Spiralen vorhanden, so daß 5—6 Kerben auf den Längsrippen der Windung stehen. Zwischen den Hauptspiralen verlaufen noch zahlreichere feinere Streifen. Dies alles entspricht mehr der Abbildung des *T. colubrinum* bei Deshayes [3]), mit welcher ich überhaupt keine

[1]) Vgl. meine Monographie dieser Fauna, Paläontographica Bd. XLIII, 1896, pag. 185, Taf. XV, Fig. 5—6.

[2]) Fauna di S. Giovanni Ilarione (Parisiano). Palermo 1880 (Fragment geblieben). pag. 99, Taf. IV, Fig. 16. 17, 20. Vgl. auch meine Bemerkungen in Z. d. d. g. G. XLVIII, 1896, pag. 73, Taf. V, Fig. 10—10*b*.

[3]) An. d. vert. du bassin de Paris, Taf. LXXXVI, Fig. 25—28.

durchgreifenden Unterschiede entdecken kann. Allerdings ist der Erhaltungszustand des Unikum ein derartig ungünstiger, daß er eine zweifellose Bestimmung wohl ausschließen dürfte.

Die Art scheint im Pariser Becken auf den Grobkalk, das Lutétien, beschränkt zu sein[1]).

Nach de Gregorio würde sie sich auch in den Schichten von S. Giovanni Ilarione[2]) in Venetien finden, die der gleichen Zeitspanne angehören. Die gleiche Verbreitung hat *T. viperinus Lk.*

Cylichna coronata Lam.

Vgl. meine Monographie des Mte. Pulli in Z. d. D. g. G. 1894, pag. 425, Taf. XXVI, Fig. 18.

Ein Exemplar von 7 *mm* Länge, durchaus übereinstimmend mit dem von mir a. a. O. abgebildeten Exemplar. Die Spiralen am Vorderende sind deutlicher als dort, diejenigen an der hinteren Spitze zusammen mit den sie durchsetzenden und leicht perlenden Anwachsstreifen gut erkennbar.

Schlußfolgerungen.

Die oben näher studierte Fauna ist noch artenreicher, als man nach den spezifisch bestimmten Formen anzunehmen geneigt sein könnte. Es wurden eine ganze Reihe von Typen als nicht näher deutbar beiseite gelassen. So erklärt sich denn auch vor allem das Mißverhältnis der Bivalven gegenüber den Gastropoden. Hier sind Skulptursteinkerne von kleinen Cardien ungemein häufig, doch halte ich es für zwecklos und irreführend, derartiges näher zu bestimmen oder gar zu beschreiben, zumal wenn, wie hier, die Horizontierung durch sicherere Daten ermöglicht ist. Wenn wir uns also nur an die letzteren halten, so haben wir unter ihnen einige bisher ausschließlich dem Lutétien angehörende Formen, wie

Astrocoenia expansa d'Ach.
Eutritonium colubrinum Lam.

eine größere Zahl ist dem Lutétien und dem Auversien gemeinsam, so

Stylocoenia monticularia Schweigg.
Axopora parisiensis Mich.
Cidaris subularis d'Arch.
Dentalium tenuistriatum Rouault
Turritella Oppenheimi Newton
Cerithium lamellosum Brug.
Cylichna coronata Lam.

---

[1]) Vgl. M. Comuranu: Catalogue illustré des Coquilles fossiles de l'E'ocène des enoirons de Paris. Annales de la Société Royale malacologique de Belgique. Taf. XXII, ff. Bruxelles 1886—92. IV, 1889, pag. 118.

[2]) S. Giovanni Ilarione a. a. O. pag. 101, Taf. IV, Fig. 19.

Neben diesen finden sich endlich Arten, welche bisher ausschließlich auf das Auversien beschränkt sind und dieses charakterisieren, so

Astraeopora asperrima Mich.
Cardium Rouaulti Bell.
Trochus Saemanni Bay.
Trochus Bolognai Bay.
Phasianella subturbiformis de Greg.
Cerithium Johannae Tourn.

Da sich darunter Arten befinden, welche für das Auversien von Roncà in so hohem Maße charakteristisch sind, wie die beiden Trochiden, so scheint mir das Niveau der betreffenden Ablagerung (es handelt sich augenscheinlich hier um den zuerst von Herrn D. Remes erwähnten Punkt am Westende des Ortes nahe bei dem Hotel Praga) dem Auversien anzugehören und als Roncàschichten zu bezeichnen zu sein. Gegen diese Deutung sprechen zum mindesten nicht die wenigen von mir früher von dem gleichen Fundpunkte untersuchten Korallen, welche Herr Remes a. a. O. pag. 214 angibt und welche mir nicht von neuem vorgelegt worden sind. Von diesen weist *Stylophora annulata Reuss* sogar auf ein jüngeres oligozänes Niveau hin, während die beiden anderen Formen *Dendracis Gervillei Defr.* und *Astrocoenia subreticulata d'Ach.* einen mehr indifferenten Charakter zu besitzen scheinen. Daß sich unter den betrachteten Formen einige vorfinden, welche in ihrer Verbreitung bisher ausschließlich auf das westliche Südfrankreich beschränkt zu sein schienen und in den östlichen Bereichen bisher kaum nachgewiesen wurden, ist bereits oben des Näheren hervorgehoben worden.

Herr Dr. Remes hat mir nach Abschluß der obigen Untersuchungen und nach Rücksendung der Fossilien eine Liste übermittelt, nach welcher sich die Arten auf die von ihm ausgebeuteten Fundorte Nr. 1 und 3 seiner früheren Kartenskizze, also 1 beim Hôtel Praga, 3 bei S. Cosmo, in folgender Weise verteilen würden:

1 Hôtel Praga:

Troskus Saemanni Bayan.
" *Bolognai Bayan.*
Phasianella subturbiformis de Greg.
Cerithium lamellosum Brug.
Terebellum sp.
Cerithium cf. aurorae Oppenh.
Cylichna coronata Lam.
Stylocoenia monticularia Schweigg.
Astrocoenia expansa d'Ach.
Astraeopara asperrima Mich.

Dictyaraea sp.
Millepora (Axopora) parisiensis Mich.
Alveolina elongata d'Orb.

Dazu würden sich von den früher von mir studierten Korallen (Vgl. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912, pag. 214) noch zugesellen:

Astrocoenia subreticulata d'Ach.
Dendracis Gervillei Defr.
Stylophora annulata Reuss,

letztere wohl identisch mit *Stylophora contorta Leym.*

2. S. Cosmo:

Cidaris subularis d'Arch.
Cassis sp.
Oliva sp.
Cerithium Johannae Tourn.
Cerithium aff. Johannae Tourn.
Triton cf. colubrinum Lam.
Turritella Oppenheimi Newt. (sehr häufig)
Dentalium tenuistriatum Rouault
Thracia cf. Blanckenhorni Oppenh.
Cardium div. sp.
Crassatella sp.

Man sieht, daß die Faunen beider Fundpunkte nicht übereinstimmen und vorläufig sogar keine Art gemeinsam haben. Dies kann natürlich eine reine Zufälligkeit sein, und ich würde auf sie kein Gewicht legen. Aber es ist immerhin auffallend, daß sich die überwiegende Mehrzahl der für Roncà charakteristischen Formen an dem Fundpunkte 1 beim Hôtel Praga finden, während bei Punkt 3 (S. Cosmo) nach den Angaben in Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912, pag. 215 *Nummulites perforatus Montf.* und seine hier fälschlich als *Nummulites Lucasanus Defr.* angegebene kleinere Begleitform mit Zentralkammer neben Assilinen leitend zu sein scheinen, ein Verhalten, das mehr an den Horizont von San Giovanni Ilarione erinnert. Immerhin treten auch diese Nummuliten, wie zumal Boussac nachgewiesen hat[1]), noch im Auversien auf, und es läßt sich daher an der Hand der heute vorliegenden Tatsachen nicht entscheiden, ob hier wesentliche Altersverschiedenheiten für die beiden Faunen vorhanden sind.

[1]) Vgl. Paléontologie du Nummulitique alpin a. a. O. pag. 66—75 für *Nummulites perforatus*, pag. 100—103 für *Assilina exponens J. de C. Sowerby.* Für den echten *Nummulites Lucasanus Defr.* von Bos d'Arros vgl. pag. 52—53.

Franz Toula. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger- (Schlier-) Schichten.

Die Bearbeitung der Proben aus der 600*m*-Bohrung von Liesing bei Wien [1]) hat mich für die tieferen Schichten des dort durchsunkenen „Badener Tegels“ zur Erkenntnis geführt, daß dieselben Formen enthalten, welche für den „Schlier“ als charakteristisch gelten. Dies bewog mich, den Schlier in seiner so wohlbekannten Ausbildung bei Ottnang wieder einmal aufzusuchen, um womöglich neues Schlämmmaterial zu erhalten, was mir um so notwendiger erschien, als ich ein der zur Schlämmung geeignetes Material weder in der Sammlung meiner Lehrkanzel vorfand, noch aus dem Linzer Museum und aus der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt erhalten konnte. Herr Regierungsrat Commenda war so freundlich, mir eine größere Anzahl von Probestücken zukommen zu lassen, es war aber leider nur eine schlämmbare Probe aus den Niederleuthener Schliergruben (Bergen-Kimphing) darunter, welche auch nur recht spärliche Ergebnisse lieferte, welche im Anhange besprochen werden.

Ich fuhr daher im Spätsommer 1913 mit meiner Frau nach Ottnang, wo ich mich bei wenig erfreulichem Wetter zwei Tage aufhielt und mich stundenlang bemühte, Material zu erhalten.

Leider fanden wir die Gruben zum Teil ganz aufgelassen oder sie boten nur sandige und sandigmergelige, fester gebundene Materialien.

Nur in jener am Ausläufer der Höhen von Wolfsegg, nördlich von Ober-Ottnang, an der „Schanze“, war vor kürzerer Zeit wieder abgegraben worden. Hier stehen im östlichen Teile graue und gelblichgraue, etwas sandige Mergel an, die aber kein schlämmbares Gestein bieten und recht arm auch an größeren Fossilien sich erwiesen. Die Ausbeute mehrstündiger Arbeit war recht dürftig. Ich fand hier meist nur Schalenbruchstücke.

Recht häufig fanden sich aber Stücke von *Brissopsis ottnangensis R. Hörn.*, auch nur meist in Bruchstücken und zerquetschten Exemplaren, die sich jedoch sicher bestimmen ließen. Meine Stücke stammen von 13 verschiedenen Individuen. Viele perlmutterglänzende Schalen und Schalenbruchstücke dürften von *Nucula* herstammen (sieben Stücke). Fünf meiner Stücke möchte ich als zu *Anatina Fuchsi R. H.* gehörig annehmen. Nur eines, das auch als Abdruck vorliegt, läßt Spuren des Schlosses erkennen.

Astarte Neumayri R. H. fand ich in einem Stücke. Ebenso

Cryptodon (Axinus) subangulata R. H.

Mehrere kleine glänzende Stückchen, mit mittelständigem Wirbel am langgestreckten Schloßrande, lassen mich an *Ervilia pusilla Phil.* denken, welche Form sich jedoch nicht im R. Hörnesschen Verzeichnis findet.

Von Gastropoden fand ich:

Buccinum in zwei Bruchstücken. Eines davon läßt sich nach seiner Skulptur als *Buccinum Pauli R. H.* bestimmen, eine *Natica* als *Natica*

[1]) Diese Bearbeitung wird im 100. Bande der Nova Acta der Kais. Leop.-Carolinischen Akademie Deutscher Naturforscher erscheinen.

helicina Brocc. Von Pleurotomen fanden sich zwei kleine, schlanke Exemplare, eines davon gleicht recht sehr der *Pleurotoma dimidiata Brocc.* Auch diese Form findet sich nicht im Verzeichnisse, welches R. Hörnes gegeben hat (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXV. Bd., 1875, pag. 293 ff.). Wenn ich noch das Vorkommen spärlicher Pflanzenreste erwähne, darunter nur ein unvollständiges Blättchen mit den drei Nerven wie bei *Cinnamomum*, so habe ich unsere ganze Ausbeute namhaft gemacht.

Glücklicherweise fand sich weiter gegen Norden eine lang aufgelassene Stelle, wo Wasser ausfließt, welches ein aufgelöstes, halb schlammiges Material gebildet hat und Schlämmresultate erwarten ließ und in der Tat kleine Faunenelemente lieferte, die im nachfolgenden besprochen werden sollen. In den Schlämmergebnissen liegen vor allem viele kleine, leicht gebundene, gerundete Körperchen von flach ellipsoidischer Form. Nur in vereinzelten Fällen zeigen sie Andeutungen, daß man es mit sandigen Fossilien zu tun haben könnte.

Wenn ich im folgenden bei meinen Formen auf das Vorkommen oder Nichtvorkommen in Bradys großem Werke über die Challenger Foraminiferen und in F. Karrers großer Tabelle der Badener Foraminiferen im Wasserleitungswerke (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., IX., pag. 164) hinweise, so geschieht das auch aus dem Grunde, weil es sich in dem einen und anderen Fall um lebende oder im Badener Tegel nicht bekannte Formen handeln könnte.

Die Mikrofauna von Ottnang.

Spiroloculina cf. arenaria Brady (oder *Quinqueloculina foeda Rss.*).

Es liegen mir ziemlich viele Exemplare vor, die ganz wie die erstgenannte rezente Form gestaltet sind. Sie sind zum Teil breit, fast kreisförmig im Umriß und besitzen an einigen Stückchen eine vorgezogene runde Mündung. Die inneren Kammern lassen sich nicht sicher erkennen und darum bleibt die Bestimmung unsicher. Auch einige schmäler gebaute Stücke liegen vor, gleichfalls in den inneren Windungen mit feinsten Sandkörnchen verkleistert (sechs Exemplare), so daß man an *Spiroloculina asperula Karr.* (Kostej, Taf. I, Fig. 10) erinnert wird.

Für diese Form besteht durch die deutlich sichtbaren Kammern kein Zweifel, während man bei meinen Stücken auch an *Quinqueloculina foeda Reuss* (Denkschr., I., Taf. 4, Fig. 5, 6) denken könnte, eine Form, welche auch in Wieliczka (Sb. 1867) als selten, von Ottnang aber als häufig angegeben wird.

Brady führt diese Art nicht an, auch bei seiner *Spiroloculina arenaria* erwähnt er die sicher bestehende Ähnlichkeit nicht. Reuss aber (l. c. pag. 384) hebt hervor, daß seine *Q. foeda* nach Art von *Spiroloculina* stark zusammengedrückt sei. Ich wiederhole, daß meine Stücke auch durch ihre Sandverkleisterung mit der rezenten Form übereinzustimmen scheinen und es wäre immerhin wünschenswert, wenn die Challenger Form mit *Q. foeda*-Exemplaren in Vergleich gebracht werden könnte. Erwähnt sei auch, daß nach Brady breite *arenaria*- und schmale *asperula*-Formen von der Porcupine im warmen Wasser

des Faröer Kanals nebeneinander gefunden wurden (Chall., pag. 153). Bei den Abbildungen wird auch eine Zwischenform zwischen *arenaria* und *asperula* gezeichnet (man vergleiche Taf. VIII, Fig. 11—14).

Reuss zeichnet aber auch von *Q. foeda* breitere und schmälere Formen.

Textularia pectinata Rss.

Wie bei den Septarientonvorkommnissen (Denkschr., 1866, Taf. IV, Fig. 12, 13, pag. 157 [43]) in zwei Formen, schlankeren und breiteren, vorliegend (70 Stücke). Größere und kleinere Individuen. Brady (Chall., pag. 359) führt diese Form bei seiner *Textularia transversaria* (Taf. CXIII, Fig. 3—5) nur nebenbei an; mir scheint eine Zugehörigkeit sehr fraglich. Unter meinen Stücken finden sich auch solche, welche der seitlichen Spitzen vollkommen entbehren, so daß sie sich anschließen lassen an *Textularia gramen d'Orb.*, doch sind sie flacher als die d'Orbignysche Form.

Bulimina elongata d'Orb.

Nur ein Exemplar, das gewiß in die Gruppe *B. elongata-ovata d'Orb.* gehört; die stark aufgeblähte, vorletzte Zelle ist auffallend. Weniger stark gekrümmt als die Abbildung bei d'Orbigny (Vienne, Taf. XI, Fig. 19, 20). Man vergleiche Brady (Chall., Taf. LI, Fig. 1, 2). Ein zweites Stückchen ist der *B. ovata d'Orb.* (l. c. Fig. 13, 14) in der Anordnung der Zellen recht ähnlich, ist aber viel schlanker und stimmt im übrigen am besten mit *B. elongata (d'Orb.) Brady* (l. c. Fig. 1) überein.

Virgulina Schreibersiana Cž.

Fünf Stückchen liegen mir vor und ein unvollständiges sechstes. Cžjžeks Abbildungen (Haid. Abh. II, 1847, Taf. XIII, Fig. 18—21) stimmen schön überein; es sind zweizeilige Formen, während die Abbildung bei Reuss (Wieliczka, 1867, Taf. IV, Fig. 4, 5) unten spiral angeordnete Kammern aufweist. Bradys rezente Exemplare stimmen mit Cžjžeks Darstellung überein (Chall., Taf. LII, Fig. 1—3).

Nodosaria ottnangensis n. f.

Fig. 1.



Nodosaria ottnangensis n. f.

Aus der Verwandtschaft der *Nod. venusta Rss.* (Denkschr., I., 1849, pag. 367, Taf. XLVI, Fig. 5) von Grinzing. Meine zahlreichen Stücke (90) zeigen 4—6, zumeist aber 5 Kammern. Die letzte stark aufgebläht, die älteste mit Spitzchen, die anderen durchwegs kurz, mit zirka 12 kräftigen Rippen. Die letzte Kammer ist in einen Hals ausgezogen und mit einem trompetenmundstückartigen Ende versehen. Meist beschädigt. Die Rippen setzen sich in einzelnen Fällen auf dem Halse fort. Länge bis 1 *mm*. Eine der häufigsten Formen in meinen Schlämmungsresultaten. *Nodosaria badensis d'Orb.* hat eine ähnliche Skulptur, aber kurze Mündung und nur drei bis vier Kammern.

Dentalina cf. pauperata d'Orb.

(Vienne, Taf. I, Fig. 53.)

Nur ein unvollständiges Exemplar. Brady hat *Dent. annulata Reuss* aus der Lemberger Kreide (Haid., Abh. IV., pag. 26, Taf. 1, Fig. 13) damit vereinigt (Chall., pag. 500), wenn auch die Kammern viel niedriger sind als bei d'Orbignys Art. Aber auch Cžjžeks *Dentalina inermis* von Baden findet sich bei Brady unter den eingezogenen Formen, wie ich glaube mit Unrecht, was schon ein Vergleich der Abbildungen (Haid., Abh. I, Taf. I, Fig. 3—7) ergibt. Die Kammern meines Stückchens sind kurz, tonnenförmig, die Anfangskammer ist ohne Spitze, fast halbkugelförmig. Freilich bildet Brady (l. c. 501) die rezente Form (Fig. 14 *b*) ganz ähnlich so ab, sie wäre also wohl mit Recht die *Dentalina inermis Cžjžek.* Mein Ottnanger Individuum neigt auch etwas gegen *Dent. elegans d'Orb.* hin.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

D'Orbignys Abbildung (Vienne, Taf. VI, Fig. 25, 26) stimmt gut. Viele Individuen (70) fanden sich, sehr verschieden in ihrer Größe, mit meist nur sechs Kammern und großer Nabelscheibe. In derselben Verschiedenheit, wie es Reuss berichtete (Wieliczka, pag. 70, 71). Der Kielsaum ist sehr schmal. Bei Brady findet sich diese Formengruppe nicht. —

Eine Anzahl von Stücken läßt die Kammerscheidewände vorragend erscheinen, etwa so, wie es d'Orbigny bei *Robulina calcar* oder bei *R. similis* zeichnen ließ. Immer bleibt die Zahl der Kammern meiner Stücke gering (6—7) und der Kielsaum sehr schmal und ganz. (Vielleicht als *nov. var.* zu unterscheiden.)

Cristellaria incompta Rss. (Cr. simplex d'Orb. var. incompta Rss.)

Nur zwei Schälchen ohne Nabelscheibe wie *Cr. simplex d'Orb.* (Vienne, Taf. IV, Fig. 27, 28), aber mit nur sechs Kammern. Von den bei Brady abgebildeten Formen würde etwa die *Cristellaria gibba d'Or.* in Vergleich kommen, eine achtkammerige Form. E. v. Schlicht hat aus dem Septarienton von Pietzpuhl (Taf. XVII, Fig. 13—18) eine Anzahl solcher Formen zur Abbildung gebracht (mit 6—8 Kammern), welche v. Reuss als *Cristellaria simplex d'Orb. var. incompta Rss.*

bestimmte. (Sitzber. 1870, pag. 482; man vergleiche Z. d. D. Geol. G., 1851, pag. 70, Taf. IV, Fig. 28). *Robulina incompta Rss.* ist eine Form, von der er auch erwähnt, daß die Nähte nur als „feine, undeutliche Linien" sichtbar werden, was auch bei meinen sechs kleinen (0·5—0·7 *mm*) Stücken zutrifft.

Cristellaria aff. depauperata Rss. (vielleicht *n. f.*).

Nur ein ziemlich gut erhaltenes Stückchen liegt mir vor. Es zeigt nur fünf Kammern, deren letzte an den Rändern sehr stark nach

Fig. 2.




vorn aufgebläht erscheint. Nur 0·5 *mm* im Durchmesser, was von der Reuss'schen Form von Hermsdorf bei Berlin (Z. d. D. Geol. G., 1851, pag. 70, Taf. III, Fig. 29) unterscheidet.

Einige weitere Stückchen (acht) kann ich nur als *Cristellaria sp.* bezeichnen.

Polymorphina (Guttulina) sororia Rss.

Nur ein winziges, 0·4 *mm* langes Exemplar liegt mir vor, es ist verlängert eiförmig. Die Abbildungen bei Brady (Chall., LXXI, Fig. 15, 16) sind wohl die best übereinstimmenden. Man vergleiche bei Reuss (Sb. XLVIII, 1863, Taf. VII, Fig. 72—74).

Truncatulina (Rotalia) Akneriana d'Orb. sp.

Nur ein Stückchen mit 11 Kammern im Umkreise. Bei d'Orbigny (Vienne, Taf. VIII, Fig. 13—15) werden nur 8, bei Brady (Chall., Taf. XCIV, Fig. 8) 13 Kammern gezeichnet.

Truncatulina (Rotalia) Dutemplei d'Orb. sp.

Die Oberseite mit starkem Nabelknöpfchen, die Unterseite eng genabelt. Nur ein Exemplar.

Truncatulina (Rotalia) grata Rss.

Nur zwei Exemplare sehr verschiedener Größe (0·2 und 0·4 *mm*). Beide mit fünf gerundeten Kammern im Umkreise, am Rande mit Einsprüngen. Beide Abbildungen bei den Zeichnungen in Reuss' Septa-

rienton-Abhandlung (Denkschr. W. Ak. 1866, pag. 163, Taf. IV, Fig. 17) stimmen recht gut. Brady gibt *Rotalia grata Rss.* nicht an, wohl aber eine *Truncatulina tenera n. sp.* (Chall., pag. 665, Taf. XCV, Fig. 11), welche sich in der Oberansicht durch die deutliche Spirale von *R. grata* unterscheidet, sowie durch die stärkere Aufblähung.

Dieser Form mit etwas mehr als fünf Kammern im Umkreise scheint sich ein drittes winziges sechskammeriges Exemplar meiner Aufsammlung anzunähern, dessen Rand nur weniger eingeschnitten ist. Ich will es als *Truncatulina aff. tenera Brady* bezeichnen.

Truncatulina (Rotalia) cf. Ungeriana d'Orb.

Acht Exemplare liegen mir vor mit 11—12 Kammern im Umkreise.

Nonionina communis d'Orb.

Nur drei Stückchen.

Hervorheben möchte ich noch, daß, während einzelne Formen in großer Menge auftreten: *Textularia pectinata Rss.*, *Nodosaria ottnangensis n. f.*, *Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.*, alle übrigen als selten und sehr selten zu bezeichnen sind, *Textularia pectinata Rss.* ist eine Art aus dem Septarientone.

Erwähnen möchte ich noch das Vorkommen fraglicher Formen:

Fig. 3.





Ein etwa 0·4 *mm* Durchmesser aufweisendes flaches Scheibchen mit scharf gerundeten Seiten, auf der einen Seite flach erhöht, auf der anderen aber muldig vertieft, so das man etwa an *Spirillina obconica Brady* (Chall., Taf. LXXXV, Fig. 6—7) oder an *Sp. vivipara Ehrenb.* (Chall. ebend. Fig. 3—5) erinnert wird. Auf einer Stelle des Umkreises tritt jedoch ein kleines Kegelchen auf, das an die Mündung bei *Polymorphina* erinnert und wie es scheint in der Tat der Mündung entsprechen dürfte. Auf der flach aufgewölbten Seite erkennt man Umgänge, auf der vertieften anderen aber nur die Randpartie, während die Mitte verkleistert erscheint. Von grubigen Poren ist nichts zu erkennen, so daß man nach der porzellanartigen Schale auch an *Spiroloculina* erinnert wird. Da mir nur das eine Schälchen vorliegt, muß ich die Bestimmung offen lassen.

Mir liegen weiters nur acht fast elliptisch geformte, an den Seiten gerundete, kieseligsandige, mit feinem Sand verkleisterte Körperchen

vor, welche von Kammerung kaum Andeutungen erkennen lassen. Sie sind etwa 0·5 *mm* lang und 0·3 *mm* breit. Eine sichere Bestimmung kann ich wegen des Mangels an Vergleichsobjekten nicht vornehmen. Mir kommt vor, daß *Haplophragmium pseudospirale Will.*, wie es **Brady** (Chall., Taf. XXXIII, Fig. 1—4) abbildet, zu den Verwandten gehören könnte, wenngleich ich von einer spiralen Anordnung der ersten Zellen nichts wahrnehmen kann. Auch an *Reophax* (*Proteonina*) *fusiformis Will.* (Brit. foram. Taf. I, Fig. 1) könnte man zum Vergleiche denken; nur eines der Stückchen zeigt die Kammern etwa wie bei *Haplophragm. calcaneum Brady* (l. c. Fig. 6).

Außer den feinsandigen Formen liegen mir auch grobkörnige der Form nach weniger regelmäßige Körperchen vor, welche ich hier nur erwähnen möchte. Habe 10 Stücke ausgelesen.

Außer den genannten Foraminiferen fanden sich noch:

Brissopsis - Stachelborsten.

Nicht gerade häufig, aber in der üblichen Erscheinungsform; auch solche mit den ziemlich großen Köpfchen.

Adeorbis sp. (Vielleicht eine neue Form.)

Nur ein einziges (kaum 0·4 *mm* großes) Schälchen habe ich erhalten. Scheibenförmig mit tiefem Nabel. *Adeorbis Woodi M. Hörn.* (I., pag. 440, Taf. XLIV, Fig. 4) ist wohl recht ähnlich, aber mehr als zehnmal so groß. Auf der Unterseite ist der letzte Umgang aufgebrochen. Man müßte das Schälchen wohl *Ad. minima* nennen.

Natica cf. helicina Brocc.

Nur die ersten Umgänge liegen mir vor, der letzte nur in einem kleinen Stücke.

Turbonilla cf. pygmaea Grat.

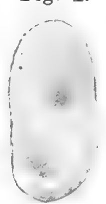
Nur ein Bruchstück mit der Mundöffnung, mit kräftigen Querrippen auf den beiden erhaltenen Umgängen. (M. Hörn. I, Taf. XLIII, Fig. 32).

Turbonilla sp. cf. T. impressa Rss.

Nur ein Stückchen, das die sehr wohl erhaltenen Embryonalwindungen und den Beginn des ersten, normal stehenden Umganges mit den kräftigen Querrippchen erkennen läßt, etwa so wie bei *Turbonilla* (*Chemnitzia*) *minima M. Hörn.* (l. c. I., Taf. XLIII, Fig. 22). Die verhältnismäßig großen Embryonalwindungen gleichen mehr noch der *T. impressa Reuss* von Wieliczka (l. c. Taf. VII, Fig. 8).

Cytherina cf. recta Rss. (Vielleicht eine neue Form.)

Fig. 4.



Nur ein Schälchen, glatt, in der Mitte etwas eingeschnürt. (Man vgl. Reuss, Haid. Abh. III., pag. 52, Taf. VIII, Fig. 13, als selten im Tegel von Vöslau bezeichnet).

Cytherina Ottnangensis n. f.

Nur ein vollständiges Exemplar (0·5 *mm* lang und 0·2 *mm* breit) liegt mir vor. Vorn halbkreisförmig mit sehr feinen Zähnchen am Rande, nach rückwärts stark verschmälert. Die Oberfläche beider Klappen, die sanft aufgewölbt sind, mit einem dichten Netz von unregelmäßigen Grübchen bedeckt, die von Vorragungen umrandet erscheinen; in der Mitte der Schale eine Art Einschnürung, welche besonders auf der einen Seite eine Furche aufweist, die gegen den breiteren Vorderrand gewendet ist. Am Rückenrande ein glatter schmaler Saum. Der Vorderrand wie eingedrückt.

Fig. 5.

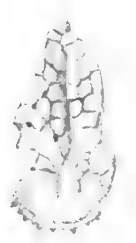


Unter den Entomostraken des Wiener Beckens (Reuss, Haid. Abh. III) finde ich keine übereinstimmende Form. *Bairdia* (*Cytherina*) *arcuata* (Taf. VIII, Fig. 7) ist von ähnlicher Form, aber glatt. Eggers *Cythere punctata Röm.* (N. Jb. f. Min. 1858, Taf. XVII, Fig. 5, pag. 424) ist von der gleichnamigen bei Reuss (l. c. pag. 68, Taf. IX, Fig. 24) gewiß verschieden. *Cythere cicutricosa Egger* (l. c. Fig. 6), die gleichfalls von der Reuss'schen Form (l. c. Fig. 21) verschieden sein dürfte, hat wohl Ähnlichkeit in der Skulptur der Oberfläche, aber keine Zähnchen und einen anderen Umriß. Unter den Ostrakoden des norddeutschen Tertiärs von E. Lienenklaus hat die *Cytherideis Badiana L.* von Bünde im Unteroligocän (Z. d. D. Geol. Ges. 1894, pag. 258, Taf. XVIII, Fig. 3) in der Form des Umrisses gewiß Ähnlichkeit, besitzt aber eine ganz verschiedene Oberflächenskulptur.

Cythere (Cypridina Rss.) n. f.

Nur ein leider rückwärts und unten beschädigtes Schälchen (0·6 *mm* lang), mit feiner Zähnelung am Vorderrande. Die Oberfläche mit einer kräftigen Längsrippe, vorn mit netzartigen, gegen rückwärts querüber

Fig. 6.



ziehenden Rippchen und mit groben Netzgruben versehen. Erinnert etwas an *C. reticulata Rss.* (l. c. Taf. X, Fig. 26) von Kostel in Mähren („Leithakalk") und von Rudelsdorf in Böhmen.

Raja spec.

Eine winzige Placoidschuppe mit ziemlich kräftigem, sehr spitzem Dorn. Die Basalplatte rundlich mit grobkörniger Oberfläche; aus der Mitte erhebt sich der kräftige, gerippt erscheinende Stachel.

Fig. 7[1]).



Herr Dr. Viktor Pietschmann am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum war so freundlich, meine Bestimmung zu bestätigen und mir Vergleichsschuppen zu senden. „Es handelt sich, so schrieb er, um einen Dorn einer *Raja*-Art (vielleicht *Raja radiata Donov???*), die auch radiäre Streifung der Dornenbasis zeigt. Möglicherweise ist es einer von den seitlichen Dornen, die bei den Männchen nach Eintritt

[1]) Die sieben Figuren hat der Assistent meiner Lehrkanzel Herr Dr. techn. Roman Grengg mit der Camera lucida sehr sorgfältig gezeichnet, in zirka 50 maliger Vergrößerung, die auf $^{25}/_{1}$ verkleinert wurde.

der Geschlechtsreife sich entwickeln und gewöhnlich sehr stark niedergedrückte, oft an der Basis deutlich abgesetzte Spitzen besitzen; im vorliegenden Falle hätten wir es dann wohl mit einem noch nicht ganz entwickelten Dorn zu tun".

Die Unterschiede meines winzigen Stückchens von den mir zum Vergleiche gesandten Dornschuppen einer *Raja* aus der batis-Gruppe, die viel größer sind, von der Spitze der Schnauzenunterseite, und aus der Randzone eines erwachsenen Männchens (mit stark gekrümmter Spitze) „sind recht beträchtliche" und „großenteils auf Artdifferenzen zurückzuführen, die sich auch im Bau der Stacheln und Dornen stark ausprägen".

Von Otolithen fand ich drei Stückchen, welche Herr Dr. Schubert als *Scopelus austriacus Ko.*, eine Art aus dem Badener Tegel, bestimmte.

Von den mir durch die Güte des Herrn Regierungsrates Commenda übermittelten Schlierproben (aus dem Linzer Museum) war, wie schon erwähnt wurde, nur eine schlämmbar; sie stammt aus den Niederleuthener Schliergestätten von Bergen-Kimphing. (In den lichtgrauen, feinsandigen und etwas glimmerigen Mergeln findet sich dort *Pecten denudatus Rss.* sehr häufig). Die Ausbeute war eine recht geringe. Bestimmen konnte ich die folgenden Formen:

Nodosaria (Dentalina) cf. Böttcheri Rss.

Nur ein leicht gebogenes Schälchen mit acht erhaltenen Kammern, mit normal auf die Länge verlaufenden Grenzlinien. Die erste Zelle ist abgerundet, ohne Spitzchen. Am ähnlichsten ist die genannte Form (Reuss, Sb. W. Ak., pag. 44, Taf. XLVIII, Fig. 17) aus dem Sept.-Ton von Offenbach, doch sind bei dieser Form die Grenzlinien etwas schief gestellt. Nach Brady (Chall, pag. 505, Taf. LXII, Fig. 19—22) zu *Nodosaria communis d'Orb.* gehörig. Bradys (Chall., l. c. Fig. 26) *Nodosaria consobrina d'Orb. var. emarciata Rss.* ist sehr ähnlich. Da jedoch *Dentalina consobrina d'Orb.* (Vienne, Taf. II, Fig. 1) ebenso wie Reuss' sehr ähnliche *Dentalina emarciata* (Z. d. D. Geol. G. 1851, Taf. III, Fig. 9) stacheltragende Formen sind, scheint mir die Richtigkeit von Bradys Zustellung zu *consobrina* etwas fraglich. Freilich legt Brady auf die Stachelspitzen offenbar kein besonderes Gewicht, da er bei seiner *Nodosaria pauperata* (l. c. pag. 501) neben fossilen stacheltragenden, die lebende stachellose Form zur Abbildung bringt.

Nodosaria ottnangensis n. f. fand sich in 6 Exemplaren.

Cristellaria cf. simplex Rss. (Vielleicht eine neue Form.)

Auch zwei Schälchen liegen mir vor, 0·5 *mm* im Durchmesser, glatt und glänzend, mit schwachem schneidigen Kiel; fünf Kammern im Umkreise. Bei Schlicht (Septarienton v. Pietzpuhl) finden sich ähnliche Formen Taf. VII, Fig. 7 und Taf. XVIII, Fig. 1.

Cristellaria cf. oligostegia Rss. (Villeicht eine neue Form.)

Leider liegt mir nur ein einziges glattes, glänzendes Schälchen vor, von 0·7 *mm* größtem Durchmesser. Der Umriß ist fast kreisrund, die fünf stark aufgeblähten Kammern sind durch Furchen voneinander getrennt, die auch über die Externseite hinüberziehen. In der Mitte stoßen die Zellen nicht zusammen, so daß eine mittlere, seichte Vertiefung entsteht. Die letzte Kammer hat einen ziemlich großen Mündungshöcker. (An den Grenzen der Kammern sind die Spuren der früheren Mündungen zu erkennen.) Die letzte Kammer ist stark nach vorn hin aufgewölbt, wie aufgeblasen. Unter den tertiären Formen, soweit sie mir bekannt sind, habe ich nichts Übereinstimmendes finden können. Von einer Crista ist bei meinem Stückchen nichts zu erkennen, gegen die Externseite finden sich kaum Spuren eines Saumes. Ähnliche Aufblähungen der letzten Kammer zeigt *Cristellaria polita Rss.* (Sb. 1855, Taf. III, Fig. 41, von „Hühnerfeld bei Münden"), von Brady (Chall., Taf. CXIV, Fig. 17) mit *Cristellaria acutauricularis Ficht. und Moll* als synonym vereinigt. Es ist eine Form ohne die Furchen zwischen den Kammern. Die Bradysche Form zeigt auch ganz andere Anwachsverhältnisse der Kammern. Am ähnlichsten ist sicherlich die *Cristellaria oligostegia Rss.* (Sb. 1860, Taf. VIII, Fig. 8), welche von Reuss (l. c. pag. 213) als „sehr selten im Diluvialsand von Hamm" in Westfalen angegeben wird, wohin sie aus den foraminiferenführenden oberen Senonmergeln gelangt sein dürfte. Auch diese Form zeigt die nach vorn gerichtete Aufblähung der letzten Kammer. Mein Schälchen ist jedoch in der Profilansicht viel niedriger gebaut.

Textularia sp. (vielleicht *Textularia pectinata Rss.*)

Nur zwei Bruchstücke.

Spiroloculina cf. arenaria Brady oder *Quinqueloculina foeda Rss.*

Nur ein kleines Stückchen.

Neben vielen kleinen elliptischen Körperchen ganz so wie sie im Ottnanger Schlier sich finden, die wohl auch als Konkretionen gedeutet werden können (17 Stückchen), wenngleich man bei dem einen oder anderen an *Haplophragmium* erinnert wird.

Ein kleines Stückchen einer *Brachyuren*-Scherenspitze.

Mehrere Borstenstacheln, auch mit Köpfchen, die wohl von *Brissopsis ottnangensis R. Hörn.* herstammen. —

Im nachfolgenden gebe ich eine kurze Übersicht über die Foraminiferen des Schlier und besonders jene aus dem Schlier von Ottnang.

A. E. Reuss hat aus einem faustgroßen Stück Tegel aus der Gegend von Linz, am Wege gegen den Kirnberg („Hauserer-Bauernhaus"), die im nachfolgenden angeführten Foraminiferen bestimmt (K. Ehrlich

Geognost. Wanderungen, Linz 1852, pag. 70ff.). Es sind im ganzen 24 Arten, die er neben Lamnazähnchen und Entomostraken (*Cythere*) aufgefunden hat.

Cristellaria armata Rss. Nicht bei Karrer und Brady (Challenger W.)
„ *placenta Rss.* (*n. sp.*) Nicht bei Brady.
Polystomella crispa Lmk.
„ *Listeri d'Orb.* Nicht bei Karrer, nach Brady *P. striatopunctata Fichtel und Moll sp.*
„ *Antonina d'Orb.* Nicht bei Karrer, nach Brady *P. striatopunctata Fichtel und Moll sp.*
„ *caninifera Rss.* (*n. sp.*) Nicht bei Karrer und Brady.
„ *Ehrlichi Rss.* (*n. sp.*) Nicht bei Karrer und Brady.
Robulina clypeiformis d'Orb. (*Cristellaria*). Nicht bei Brady.
„ *cultrata d'Orb.* (*Cristellaria.*) Nicht bei Karrer, bei Brady *Cr. cultrata Montf.*
„ *callosa Rss.* (*n. sp.*) (*Cristellaria.*) Nicht bei Karrer und Brady.
Rotalina Haueri d'Orb. Nach Brady *Pulvinulina.*
„ *ptychomphala Rss.* (*n. sp.*) Nicht bei Karrer und Brady.
„ *multisepta Rss.* (*n. sp.*) Nicht bei Karrer und Brady.
„ *Soldanii d'Orb.*
Truncatulina Bouéana d'Orb. Nach Brady *Tr. lobatula Walk.* u. *Jac.*
Rosalina cincta Rss. (*n. sp.*) Nicht bei Karrer und Brady.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Verneuilina spinulosa Rss. Nicht bei Karrer.
Cassidulina oblonga Rss. Nach Brady zu *C. crassa d'Orb.* gehörig.
Asterigerina planorbis d'Orb Nach Brady *Discorbina obtusa d'Orb.*
Globulina spinosa d'Orb. Nach Brady *Polymorphina.*
„ *gibba d'Orb.* Nach Brady *Polymorphina.*
Bolivina lineolata Rss. (*n. sp.*) Nicht bei Karrer und Brady.
Sphaeroidina austriaca d'Orb. Nach Brady *Sph. bulloides d'Orb.*
Nodosaria sp. ind.
Dentalina sp. ind.
Anomalina sp. ind. (2 Arten).
Guttulina sp. ind.

Darunter neun neue Arten und eine (*Robulina callosa*), die auch von Passau bekannt war, alle übrigen bestimmten Arten (15) finden sich auch im Wiener Becken. Die Gehäuse werden als durchwegs kalziniert und schlechter erhalten bezeichnet und fehlen die im Wiener Becken häufigen Arten im Tegel von Linz ganz, wodurch die Fauna ein eigentümliches Gepräge erhält. Keine einzige dieser Arten habe ich in meinem kleinen Material von Ottnang auffinden können.

In den Verhandlungen vom Jahre 1864 (Jb. XIV) pag. 20 und 21 hat Reuss das Ergebnis seiner Untersuchungen über die Foraminiferen aus dem Schlier von Ottnang gegeben. Er betont, daß sich derselbe schwer schlämmen läßt und arm an Foraminiferen sei, die überdies durch ihre „ungemeine Kleinheit auffallen“. Er bestimmte mit Sicherheit 18 Arten, welche ausnahmslos in der mediterranen Stufe, 15 aus

dem Badener Tegel bekannt sind. *Nodosaria venusta Rss.*, *Rotalia cryptomphala Rss.* und *Cassidulina oblonga Rss.* von Grinzing. *Rotalia (Discorbina) cryptomphala* kommt auch in Wieliczka vor. Reuss hebt hervor, daß diese Fauna dadurch auffallend werde, daß vornehmlich Formen auftreten, die in Baden sehr selten sind und daß die Globigerinen und Polystomiden fehlen. In Karrers Arbeit über die Schlierforaminiferen (1867) werden dagegen Polystomellen an mehreren seiner Fundorte angegeben, *P. crispa d'Orb.* (von Laa) sogar als häufig bezeichnet; desgleichen auch fünferlei Globigerinen (*Gl. bulloides d'Orb.* und *triloba d'Orb.* sogar als sehr häufig) angeführt.

Es ist immerhin auffallend, daß auch ich in den von mir untersuchten Schlierschlämmproben von Ottnang weder Globigerinen noch Polystomellen angetroffen habe.

In den Tabellen der Arbeit über Wieliczka (1867 Sb. Wiener Ak.) werden von Ottnang die folgenden Arten angeführt:

Plecanium abbreviatum d'Orb. sp. Nicht bei Brady.
Quinqueloculina Uvigerina d'Orb. Nach Brady *Miliolina Auberiana d'Orb.*
" *foeda Rss.* (h). Nicht bei Brady.
Cristellaria inornata d'Orb. sp. (s. s.) Nicht bei Brady.
" *simplex d'Orb. sp.* Nach Brady *Crist. rotulata Lmk.*
Cassidulina oblonga Rss.
Textularia pectinata Rss. Nach Brady vielleicht *Text. transversaria Brady* (?)
Truncatulina Haidingeri d'Orb. sp.
Discorbina cryptomphala Rss. Nicht bei Brady.

Einen etwas abweichenden Charakter hat die Foraminiferenfauna von Niederbollabrunn in Niederösterreich, welche A. Rzehak in kieseligem Kalk und bei Bruderndorf in Niederösterreich aus Melettamergel (10 Arten) beschrieben hat. Von den 21 Arten aus Hollabrunn sind fünf Arten neu (nach der Tabelle pag. 266, Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmuseums III, 1888) und 16 als bis ins Eocän zurückreichend angeführt, wovon fünf nur aus dem Eocän bekannt sind, während elf bis in die heutigen Meere reichen. Die Fauna wird als oberoligocän bezeichnet.

Felix Karrer hat die Foraminiferen des Schlier (Melettategel und Menilitschiefer) in Niederösterreich und Mähren bestimmt (Sitzungsbericht d. Wiener Akad., LV. Bd., 1867). Im ganzen sind es 88 Arten. Nach der gegebenen Übersichtstabelle (l. c. pag. 344 ff.) sind alle bis auf 13 auch aus dem Badener Tegel bekannt. Es sind dies die folgenden Arten:

Clavulina rostrata Rss. Nicht bei Brady.
Lagena hispida Rss.
Nodosaria (Dentalina) Reussi Neugeb. (Lapugy).
" *incerta Neugeb.* (Lapugy.) Nicht bei Brady.
Amphimorphina Haueri Neugeb. (Lapugy und Wieliczka.) Nach Brady *Nodosaria.*

Cristellaria abbreviata Karr. Nicht bei Brady.
Globigerina regularis d'Orb. (Nußdorf.) Bei Brady als *Gl. conglobata Brady* angeführt.
Truncatulina austriaca d'Orb. (Nußdorf.) Nicht bei Brady.
„ *rotella d'Orb.* (Nußdorf.) Nicht bei Brady.
„ *Suessi Karr.* (Sehr selten in Grußbach.) Nicht bei Brady.
Rotalia Girardana Rss. (Sehr selten in Orlau.) Bei Brady syn. von *R. Soldanii d'Orb.*
Polystomella Fichteliana d'Orb. (Nußdorf.) Nach Brady syn. von *Polyst. macella Ficht. und Moll.*
Amphistegina Haueriana d'Orb. (Nußdorf.) Nach Brady syn. von *A. Lessonii d'Orb.*

Rechnet man die fünf Nußdorfer Arten und die drei Arten von Lapugy ab, so erübrigen nur fünf eigentliche Schlierarten, von welchen zwei als s. s. bezeichnet werden. — Von den von Reuss namhaft gemachten Arten von Linz finden sich 19 Arten nicht im Verzeichnisse Karrers. Von Ottnang führt Karrer nur acht Arten an:

Quinqueloculina foeda Rss.
Nodosaria (Dentalina) acuta d'Orb.
Cristellaria hirsuta d'Orb.
„ *similis d'Orb.*
„ *Josephina d'Orb.*
„ *calcar var. cultrata d'Orb.*
„ *inornata d'Orb.* und
„ *simplex d'Orb.*

Die Fundorte Karrers sind: Grübern, Platt, Grußbach, Laa, Enzersdorf, Orlau, Ostrau, Jaklowetz, Ottnang und Linz.

Von Ottnang sind nach den genannten Abhandlungen und meinem Material folgende Foraminiferen bekannt geworden:

1. ? *Spiroloculina cf. arenaria Brady* (Toula)
2. „ oder *Spirillina sp.* (Toula)
3. *Quinqueloculina foeda Rss.* (Karrer, Reuss, Toula)
4. „ *Ungeriana d'Orb.* (Reuss)
5. ? *Haplophragmium spec.* (Toula)
6. *Textularia pectinata Rss.* (Reuss, Toula)
7. ? „ *gramen d'Orb.* (Toula)
8. „ *(Plecanium) abbreviata d'Orb. sp.* (Reuss)
9. *Bulimina elongata d'Orb.* (Toula)
10. *Virgulina Schreibersiana Cž.* (Toula)
11. *Cassidulina oblonga Rss.* (Reuss)
* 12. *Nodosaria ottnangensis n. sp.* (Toula)
13. „ *(Dentalina) acuta d'Orb.* (Karrer)
14. *Dentalina cf. pauperata d'Orb.* (Toula)
15. *Cristellaria inornata d'Orb.* (Reuss, Karrer, Toula)
16. „ *simplex d'Orb. sp.* (Reuss, Karrer)
* 17. „ *incompta Rss.* (Toula).
18. „ *hirsuta d'Orb.* (Karrer)

19. *Cristellaria similis d'Orb.* (Karrer)
20. „ *Josephina d'Orb.* (Karrer)
21. „ *calcar var. cultrata d'Orb.* (Karrer)
* 22. „ *aff. depauperata Rss.* (Toula)
23. „ *spec.* (Toula)
* 24. *Polymorphina (Gutulina) sororia Rss.* (Toula)
25. *Truncatulina (Rotalina) Akneriana d'Orb. sp.* (Toula)
26. „ „ *Dutemplei d'Orb. sp.* (Toula)
27. „ „ *grata Rss.* (Toula)
28. „ *Ungeriana d'Orb.* (Toula)
29. „ *(Rotalina) aff. tenera Brady* (Toula)
30. „ „ *Haidingerii d'Orb.* (Reuss)
31. *Discorbina cryptomphala Rss.* (Reuss)
32. *Nonionina communis d'Orb.* (Toula).

Nur die mit * bezeichneten vier Formen sind mir aus der Wiener Bucht nicht bekannt.

Ganz anders sind die Ergebnisse der Untersuchung der Mollusken durch Rudolf Hörnes (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1875).

Außer *Nautilus Aturi Bast.* sind von 44 nachgewiesenen Gastropoden 14 im Wiener Becken unbekannt, von 29 Pelecypoden aber sogar 15 Arten.

Von den fünf Echinodermenarten waren damals alle im Wiener Becken unbekannt, wobei hervorgehoben werden muß, daß von zirka 619 Echinodermenresten 600 auf *Brissopsis ottnangensis R. Hoern.* entfallen.

Literaturnotizen.

V. Hilber. Über das Nordufer des Miocänmeeres bei Graz. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien VI. Band 1913, 3. Heft, pag. 224—228.

In einer kleinen Arbeit faßt Professor V. Hilber, bekanntlich der beste Kenner des steirischen Tertiärs, seine Ergebnisse, die sich auf die nördliche Verbreitungsgrenze des Miocänmeeres in Mittelsteiermark beziehen, zusammen. Die Resultate, zu welchen der Verfasser gelangte, zeigen erfreulicher Weise eine sehr gute Übereinstimmung mit jenen Ergebnissen, zu denen ich in der zu gleicher Zeit abgefaßten, kurz vorher erschienenen Studie: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs (Das Miocän von Mittelsteiermark). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Heft 3 pag. 501—620 gekommen bin.

Es handelt sich vorzüglich in Hilbers Mitteilung um die Nordgrenze der 2. Mediterranstufe in Mittelsteier. Die marinen Sedimente derselben (Leithakalke etc.) fehlen am ganzen Nordrand der mittelsteirischen Bucht von Köflach im Westen bis Hartberg im Osten. Dagegen treten dort unmittelbar über dem älteren Gebirge gelagert, „tiefer miocäne“ Süßwasserschichten und „obermiocäne“ sarmatische Bildungen hervor. Während die Sedimente der 2. Mediterranstufe 25 *km* südlich von Graz am Buchkogel bei Wildon eine maximale Seehöhe von noch 551 *m* erreichen, lagern am Nordrand des Beckens die höchstliegenden Partien der sarmatischen Schichten bloß in einer Seehöhe von 450 *m* unmittelbar den tiefmiocänen Süßwasserschichten auf. Letztere erreichen am Nordrand der Grazer Bucht ihre größte Höhenlage mit zirka 524 *m*.

Für das Fehlen der marinen Mediterranbildungen zwischen den sarmatischen Absätzen und dem älteren „Süßwasserkomplex“ können nach Hilber zwei Möglichkeiten in Betracht kommen:

1. Eine vorsarmatische Erosion, wodurch die „marinen Sedimente" unmittelbar nach ihrer Ablagerung wieder völlig abgetragen wurden;

2. Eine vorsarmatische Senkung des nördlichen Beckenrandes.

Nach einer eingehenden Diskussion beider Eventualitäten gelangt Hilber zur Ansicht, daß der letzteren Auffassung mehr Wahrscheinlichkeit zukomme als ersterer. Die Kürze des Zeitraumes, welcher der Erosion zur Verfügung gestanden wäre, die an mehreren Stellen kennbare Störung der „Süßwasserschichten" und schließlich das Fehlen eines sicheren Nachweises einer postmediterranen, präsarmatischen Erosionsphase in anderen Gebieten sprechen für die Annahme einer vorsarmatischen Senkung.

Somit gelangt V. Hilber zu demselben Ergebnis, welches ich in meiner erwähnten Arbeit in dem Kapitel betitelt: „Störungsphase vor Ablagerungen der tieferen sarmatischen Schichten" (pag. 571—573) teils mit derselben, teils mit anderen Argumenten hervorgehoben habe.

Das rasche Versinken der meditteranen Strandsedimente in der Gegend von Wildon und besonders die durch zahlreiche Einschlüsse in den oststeirischen Basalttuffen kenntlichen, tiefgelegenen meditteranen Seichtwasserbildungen, welche bei ihrer Überlagerung durch mächtige sarmatische Sedimente eine vorsarmatische Senkung anzeigen, vermochte ich als Bekräftigung meiner Auffassung den jetzt von Hilber erwähnten Argumenten beizufügen. Gleichzeitig ergab sich daraus, daß die senkende Bewegung nicht allein auf den Nordrand der Bucht beschränkt blieb, sondern in einem großen Teil derselben sich geltend machte.

Es mag gestattet sein, zu einer von V. Hilber am Schlusse seiner Studie angebrachten Vermutung eine Bemerkung hinzuzufügen. Hilber meint, daß die älteren „Süßwasserabsätze", welche die Küstenzone der 2. Meditteranstufe gebildet hätten, zu ihrer Entstehungszeit im vorangehenden tieferen Miocän im Süden von einem Grundgebirgsrücken als Beckenrand abgeschlossen gewesen seien, der sich heute noch in den Grundgebirgsklippen von Doblbad im Westen und St. Anna am Aigen im Osten markiere, deren Verbindungslinie „ungefähr mit der Nordgrenze unserer miocänen Meeresablagerungen übereinstimmt."

Indessen spricht einiges gegen diese Annahme. Die im Basalttuff bei Feldbach an der Raab massenhaft vorkommenden Leithakalkblöcke, die zirka 15 *km* nördlich der gedachten Grenzlinie liegen, zeigen an, daß zur Zeit der 2. Meditteranstufe der vermutete Grundgebirgsrücken nicht oder nur unvollkommen bestanden haben kann. Meine Begehungen haben mir vielmehr die Auffassung nahegelegt, daß jene Absätze süßen Wassers, welche, wie ich übereinstimmend mit Hilber annehme im zweiten Meditteran eine Strandzone gebildet haben, nicht in einem getrennten Süßwasserbecken entstanden sind, sondern als lagunäre Randbildungen des tieferen Miocänmeeres [1]) aufzufassen sind; daher wären sie durch einen allmähligen Übergang aus reiner Süßwasserfazies in rein marine Ausbildungsweise gekennzeichnet. Da sich ein solcher Übergang tatsächlich im südwestlichen Teil der mittelsteirischen Bucht, wo keine junge Sedimentbedeckung das tiefere Miocän verhüllt, erkennen ließ, so glaube ich berechtigt zu sein eine ähnliche Erscheinung auch im Untergrunde des zentralen Teils des Beckens mutmaßen zu dürfen. Bei dieser Auffassung entfällt naturgemäß die Annahme eines Grundgebirgsrückens.

(Dr. A. Winkler.)

---

[1]) Welches in den Windischen-Büheln Sedimente hervortreten läßt.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 9.  1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juni 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

†. Alois Pallausch

Am 9. Mai starb in seinem 79. Lebensjahre der Hofrat im Ruhestande Alois Pallausch in Kgl. Weinberge bei Prag. Der Genannte gehörte der Reihe der Bergexpektanten an, welche seinerzeit zu ihrer Ausbildung an unsere Anstalt einberufen wurden. Speziell die Einberufung des damaligen Berggeschwornen Pallausch erfolgte an der Wende der Jahre 1866 und 1867. Nach fast zweijähriger Dienstleistung bei uns wurde derselbe im November 1868 der Berghauptmannschaft in Hall zugeteilt und stieg sodann im Status der Bergbehörden als hochgeschätzter Fachmann bis zu dem Range eines Berghauptmannes auf. Während seines Aufenthaltes an unserer Anstalt schloß er sich teilweise an Urban Schloenbach bei dessen Untersuchungen im Gebiete der böhmischen Kreideformation an. Er veröffentlichte in unseren Druckschriften zu jener Zeit einen Artikel über den Braunkohlenbergbau bei Fohnsdorf (Verhandl. 1868) und einen Aufsatz über die Kreide im Prager Kreise (Verh. 1869). Auch noch aus späterer Zeit existieren einige Mitteilungen von ihm in der geologischen Literatur, wie seine in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1872) erschienenen Bemerkungen über das Kohlenvorkommen im Pongau und der Aufsatz über den Graphitbergbau im südlichen Böhmen, welcher im berg- und hüttenmännischen Jahrbuch (Wien 1889, pag. 95—112) zum Abdruck gelangte.

Korrespondent der Anstalt war Pallausch seit 1868.

E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Bruno Sander. Bemerkungen über tektonische Gesteinsfazies und Tektonik des Grundgebirges.

I. Notizen über Exkursionen im Grundgebirge Mährens und des niederösterreichischen Waldviertels.

1. Die mehrfache Bezugnahme neuerer Studien im genannten Gebiet auf alpine Verhältnisse und die Möglichkeit, weiteren derartigen Beziehungen nachzugehen, ließen einige Studienturen in Mähren und im Waldviertel im Interesse der Arbeiten des Verfassers im Tiroler Kristallin wünschen. Diese Bereisungen (10 Tage) begannen auf den freundlichen Rat Herrn Professor F.-E. Suess, welcher viele der in Betracht kommenden Gebiete als Sektionsgeologe der Reichsanstalt aufgenommen hat, mit Touren in den moravischen Gebieten der Gegend von Tischnowitz. Die durchwegs herrschende tektonische Fazies dieser relativ wenig umkristallisierten Gesteine läßt an den Kalken vielfach eine Gruppe kalzitisch verheilter Rupturen von einer Gruppe stetiger Faltung, Streckung und tektonischer Bänderung trennen, welch letztere Gruppe von Differentialbewegungen die tektonische Fazies wesentlich ausmacht. Hier wie in vielen Fällen ist hervorzuheben, daß sich die erstgenannten rupturellen Deformationen (z. B. Sprünge, welche Faltung und Bänderung durchschneiden), nicht etwa als eine „Inkompetenz“ derselben Beanspruchung auffassen lassen, welche zur zweiten Gruppe von Deformationen führte, möglicherweise auch unter anderen Bedingungen für die Mobilisation des Kleingefüges.

Heute gleichen diese Gesteine Murauer Phylliten, basalem Grazer Paläozoikum und Tuxer Paläozoikum, vielleicht nicht nur infolge gleicher tektonischer Fazies, sondern auch infolge einer gewissen stratigraphischen Äquivalenz.

Weiter südlich im Tal der Thaya lehrten die Exkursionen eine ganz an Verhältnisse in der Tauernhülle erinnernde Beigesellung wenig metamorpher tektonischer Schieferfazies der moravischen Gruppe Suess zu hochmetamorphen vom Typus der unteren Tauernhülle kennen.

Ferner im Tale der Iglau an Schiefern in der Brünner Masse eine ähnliche Trennbarkeit der Granitisationsphase der Schiefer von einer folgenden Phase mit scharfen Gängen wie am Südrand des Brixner Granits.

In manchen Fällen (Fugnitz) erwiesen Staucherscheinungen, daß bei der Bildung der moravischen tektonischen Fazies, wie das theoretisch wahrscheinlich ist, nur unvollkommene Erweichung herrschte. Ähnlich zeigten die Exkursionen in den moldanubischen Gesteinen des Kamptales, Kremstales und Donautales, trotzdem auch Migmatite vom Typus der südfinnischen zur Ausbildung gelangten (Molden), daß die ptygmatitähnlichen Faltungen dieser Gebiete doch in deutlich höherem Grade einer Streckung und damit gerichtetem Druck korrelat sind als die südfinnischen.

Die tektonische Fazies der moldanubischen Gesteine (des Waldviertels z. B.) heißt vielfach nach einer Summation zu größeren tek-

tonischen Bewegungen suchen; denn man erhält sehr vielfach den Eindruck, daß die Teilbewegungen im Gefüge ein sehr großes Ausmaß erreichten.

Weiteres soll nun an die vorhandene Literatur angeschlossen werden.

In früheren Publikationen und in einem Kolleg über die geologische Bedeutung von Gesteinsgefügen (Universtität Innsbruck, Winter 1912/13) habe ich die Gesteine in durchbewegte und in undurchbewegte eingeteilt. Erstere wurden, sofern die Teilbewegung im Gefüge zu größeren Bewegungen des Ganzen summierbar ist, tektonische Fazies genannt. Das ist bei der Mehrzahl der schiefrigen Gesteine und namentlich auch bei der Mehrzahl der kristallinen Schiefer der Fall. Beim Studium dieser Gesteine ist Kristallisation und Teilbewegung im Gefüge begrifflich getrennt zu halten und das Verhältnis beider zueinander von Fall zu Fall variabel. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, die tektonischen und Kristallisationsphasen in ihrer Beziehung zu erkennen. Kristallisation (bzw. Metamorphose) ist auch deshalb mit der Teilbewegung im Gefüge tektonischer Fazies nicht begrifflich zu identifizieren, wenngleich sie damit zusammenfallen und ein Modus dieser Teilbewegung sein kann, weil es eben neben kinetischer Metamorphose auch eine statische gibt. Schöne Beispiele für letztere bieten manche Kontaktmetamorphosen, ferner das undurchbewegte finnische Kristallin mit Sedimentärstrukturen und die ungeschieferten, aber ebenfalls metamorphen Partien mancher Intrusivkörper, z. B. des gabbroiden Weißhornamphibolits im Sarntal in Tirol.

Damit, daß die meisten kristallinen Schiefer als tektonische Fazies aufgefaßt werden, wurde bereits die Frage nach der zur Schieferung während der Kristallisationsphase zugehörigen Tektonik verbunden. Es wurde darauf hingewiesen, wie vielfach noch jeder Versuch fehlt, diese präkristallinen Teilbewegungen im Gefüge zu summieren und etwas über diese älteren und häufig von einer jüngeren allein beachteten Bruchtektonik trennbaren Bewegungen zu sagen.

Diese Frage nach der korrelaten ersten Tektonik wird sich in den verschiedensten Gebieten wiederholen, ja voraussichtlich fast in allen Arealen kristalliner Schiefer, sobald kurz gesagt diese Schiefer als tektonische Fazies in dem häufig erörterten Sinne erkannt werden, wie das in neueren fennoskandischen und amerikanischen Arbeiten ist. Und man wird in vielen Gebieten schon lediglich aus der Tatsache, daß die Differentialbewegungen eines ausgedehnten und mächtigen Schichtgliedes eine große Bewegung als Summe geben, auf die Größe dieser Bewegung schließen müssen.

In diesem Sinne und im Anschlusse an Exkursionen des Verfassers wird hier Fühlung mit einigen neueren Publikationen versucht. Zunächst hinsichtlich der von F. E. Suess bearbeiteten moldanubischen und moravischen Gebiete Mährens. Sodann seien bezüglich des niederösterreichischen Waldviertels hier noch einige Überlegungen der Weiterbildung oder Einschränkung überlassen.

Die moldanubischen Schiefer scheinen also dem Verfasser nach Beobachtungen an Gesteinen des Waldviertels in bedeutenderem Grad

und Ausmaß als die bisherige Literatur erkennen läßt, tektonische Fazies zu sein.

Die Teilbewegung in diesen Bewegungshorizonte bildenden Schiefern zu einer korrelaten Tektonik, zu einem zusammengehörigen Bewegungsbild zu summieren, ist die nächste, wenigstens zu versuchende Aufgabe. Wo sind die größeren Bewegungen, welchen die von der Kristallisation überdauerten Teilbewegungen im Gefüge moldanubischer Schiefer entsprechen? Danach geht die Frage, sobald man diese Schiefer als unter Umformung entstandene tektonische Fazies anerkennt und wissen will, ob jene erste Tektonik des Grundgebirges sich überhaupt noch aufstellen läßt; denn daran, daß sich die Teilbewegungen im Gefüge summierten, läßt sich in vielen Fällen nicht zweifeln.

Wenn wir nun Umschau halten, was etwa über das hier gesuchte Bewegungsbild des moldanubischen Grundgebirges bekannt sei, so finden wir wenig Ausführliches, vielleicht weil die Schieferung nicht als tektonische Fazies in unserem Sinne betrachtet wurde, vielleicht auch, weil die Fragestellung von einer tektonischen Fazies auf die korrelate Tektonik sowie nach den Beziehungen zwischen den einzelnen Kristallisations- und Bewegungsphasen eine neuere ist, endlich weil aus der Tektonik der betreffenden Gebiete überhaupt nur gewisse Dislokationen, wie uns scheint, ein wahrscheinlich heterogener Teil des Bewegungsbildes hervorgehoben wurden. Als ein besonderes Problem wären hier z. B. die sigmoiden Strukturlinien auf der Karte im moldanubischen sowie in den von F. E. Suess mit demselben verglichenen südschwedischen Grundgebirge zu behandeln. Zur Lösung der Frage, ob der sigmoide Verlauf des Schieferstreichens auf der Karte durch Batholithen oder unter Beteiligung von tangentialem Schub in steilstehendem Kristallin entstanden abzuleiten sei, fehlt es derzeit noch an Karten mit reichlich verzeichneten Fallrichtungen.

Eine Grundlage betreffend die allgemeinen tektonischen Verhältnisse im moldanubischen Gebiete gibt F. E. Suess (Bau und Bild Österreichs, Wien, 1903, pag. 59 ff). Die Ähnlichkeit der bizarren Windungen des Gesteinsstreichens mit den Deformationen im kleinen wird vermerkt „und wo schwebende Lagerung auftritt, dürfte sie in der Regel keine ursprüngliche sein, wie die Fältelungen und Überbiegungen in kleinen Profilen solcher Gebiete beweisen“.

Als Beispiel für eine Auffassung der Verhältnisse im moldanubischen Kristallin und für weitere Fragestellungen führen wir F. E. Suess' Charakteristik der moldanubischen „Scholle“ an (88. Bd. der Denkschr. d. kais. Ak. Wien, 1912, pag. 450):

„Das Streichen aller Gesteine folgt im großen mannigfach geschwungenen Kurven, als deren Zentren die größeren granitischen Batholithen gelten können.“

Hier kann man weiter fragen wie weit an dieser Anordnung eine vorgranitische (vor Abschluß der Granitisation und dazugehörigen Kristallisation erfolgte) Tektonik und wie weit nachgranitische Tektonik (z. B. Stauwirkung erkalteter Batholithe und Differentialbewegung mit geringer und regressiver Kristallisation) beteiligt sei.

„Ein großer Formationskomplex bestehend aus . . . . . . wurde in große Tiefen versenkt und innig durchdrungen, zum Teil vielleicht auch aufgezehrt von großen granitischen Batholithen."

Eine große tektonische Bewegung in Form einer Versenkung wird also angenommen und über die hierzu korrelate Differentialbewegung folgendes gesagt:

„Hierbei wurden die Gesteinskörper zu gestreckten Linsen umgeformt und ihnen eine neue Parallelstruktur zugleich mit dem Mineralbestande der untersten Temperaturzonen aufgeprägt."

Wenn man hier davon absieht, ob die neue Parallelstruktur nur eine Weiterbildung einer älteren (ohne diese zu queren) ist, was Linsenbau hier und immer wahrscheinlich macht, so bleibt die Frage, wie diese Differentialbewegungen (Zerrung oder Schiebung in *s*[1])) dem großen Vorgang einer Senkung entsprechen können. Da einer Zerrung durch einseitigen Druck eine Ausplättung der Gesteinskörper entsprechen würde, während bei Versenkung Zusammendrängung einigermaßen wahrscheinlicher ist, so wird sich voraussichtlich aus weiteren feldgeologischen und mikroskopischen Studien ergeben, daß die Teilbewegung während der Versenkung und Granitisation der moldanubischen Schiefer im wesentlichen Umfaltung mit Ausgestaltung vorhandener Parallelstruktur ist.

Jedenfalls aber hat man gute Mittel diese Hypothese zu prüfen und falls sich wider Erwarten keine Umfaltung als zur Versenkung korrelate Differentialbewegung aufweisen ließe, an andere tektonische Bewegungen zu denken, wie wir solche z. B. in den Alpen einer Schieferung mit Linsenbau vielfach zugeordnet finden.

Schließlich hebt F. E. Suess an den moldanubischen Gesteinen hervor unbestimmte Streichungsrichtungen, bizarre Windungen der Gesteinszüge, regellose Vermengung und regellosen Wechsel in raschem Auskeilen und linsenförmigen Abschnürungen. Alles dies und die anscheinend hierzu korrelate Schieferung (sofern sie tektonische Fazies ist) wäre als Teilbewegung dem Vorgange der Versenkung zuzuordnen.

Dagegen hat F. E. Suess die Ausbildung der „tiefendiaphtoritischen" Glimmerschiefer in Zusammenhang mit einer Überschiebung der moldanubischen „Scholle" über die moravischen Gesteine gebracht.

Eine systematische Bearbeitung des Verhältnisses zwischen Kristallisations- und Deformationsphasen im moldanubischen Gebiet ist mir nicht bekannt; doch finden sich, wie man sieht, Grundlagen und Anfänge hierzu in F. E. Suess' Arbeiten und ist durch dieselben eine Analyse tektonischer Fazies im moldanubischen Kristallin versucht.

F. E. Suess unterscheidet am Thayabatholithen zweierlei Flaserung, von deren erster er geneigt ist, anzunehmen, daß sie bei Imprägnation der Phyllite übernommen wurde. Es läge hier also ein Beispiel für Schieferung mit Abbildung eines älteren Gefüges vor, ein Beispiel für Abbildungskristallisation im Sinne früherer Studien des Verfassers und, wie ich meine, begrifflich zu unterscheiden von Kristallisationsschieferung. Die zweite Art der Flaserung ist eine

---

[1]) *s* ist eine wie immer entstandene Schar paralleler Gefügeflächen z. B. Schieferung.

kataklastische, von welcher nicht gesagt wird, ob es sich durchwegs um eine Ausarbeitung der ersteren handelt, was dort, wo beide vorkommen wahrscheinlich ist. Diese kataklastische Schieferung ist nach F. E. Suess dem Gesteine „nach der Verfestigung durch gebirgsbildende Prozesse“ aufgeprägt. Wir hätten also anzumerken, daß die tektonische Fazies des Batholithen kataklastische Schieferung ist, die tektonische Fazies seiner Hülle aber eine kristalloblastische. Es könnte vielleicht künftig gelingen, die Kataklase des Batholithen auf andere gebirgsbildende Prozesse auf eine andere tektonische Phase zu beziehen als die kristalloblastische Schieferung der Hülle. Oder man könnte annehmen, daß innerhalb derselben tektonischen Umformung der Batholith als anderes Material auch anderes (nämlich kataklastisch) nachgegeben habe als die Hülle. Hierfür gäbe es Analoga in den Hohen Tauern; nur macht es bei diesem Vergleich bedenklich, daß Suess im mährischen Batholithen hier[1]) keine Kristallisationsschieferung anmerkt und auch wo die beiden oben erwähnten Arten der Batholithflaserung zugleich vorkommen, die Möglichkeit blastomylonitischen Gefüges nicht eigens anzieht (F. E. Suess l. c., pag. 558).

In diesem und in ähnlichen Fällen ist es nicht belanglos, blastomylonitisches Gefüge, bei welchem ein und dieselbe Deformation mit zum Teil ruptureller, zum Teil kristalloblastischer Teilbewegung (als Kristallisationsbewegung) erfolgte, zu unterscheiden von der Rekristallisation deren Name auf eine vielleicht auch erst nach der Deformation erfolgte ausheilende Kristallisation hinweist. Solche „Rekristallisation“ scheint mir in neueren amerikanischen Arbeiten, so z. B. in van Hises Monographie des Lake Superior (G. S. Monogr. U. S.) die Hauptrolle zu spielen und könnte sich in vielen Fällen mit der „Abbildungskristallisation“ decken, welche bereits fertige Formen, z. B. Deformationen lediglich kristallin werden läßt.

In den Tauern ist das Verhältnis zwischen Deformation und Kristallisation dadurch bestimmt, daß in der unteren Schieferhülle normalerweise die Kristallisation länger dauert, wobei auch kristalline Anpassung an die Deformation erfolgen kann (hierher die Typen mit Beckescher Kristallisationsschieferung). Und einiges spricht eher dafür, daß die tektonische Hauptphase, die Tauernkristallisation und die Granitisation in eine große Phase gehören, ohne einen Hiatus wie das Erkalten der Granite. Wenngleich in den Tauern, was diese letztere Frage anlangt, noch nicht entschieden ist, ob die Kristalloblastese der Ortogneise eine Palingenese nach Erkaltung des Granits ist oder (Weinschenk) eine Modifikation im Anschluß an das Erstarren, so besitzen wir doch schon ein ziemlich harmonisches Bild von der Entstehung der Tauern. Vielleicht läßt sich für die mährischen Batholithen noch einiges ausbauen durch einen Vergleich mit den Zentralalpen und durch die für dieselben ausgebildete Analyse der tektonischen und Kristallisationsphasen.

Das Gebiet der moravischen Fenster Suess' zeigt in den verschiedensten wenig und stark kristallinen tektonischen Fazies eine

---

[1]) Pag. 558, 561 aber wird von manchen Gesteinen der Randzone gesagt die Parallelstruktur ist nur durch Kristallisationsschieferung hervorgebracht.

frappierende Ähnlichkeit mit zentralalpinen Gebieten (Tauern, Altkristallin, Grazer Paläozoikum) Andere Anklänge treten hervor, wenn man sich angesichts der Kwetniča des Grazer Paläozoikums erinnert, weiterhin des Paläozoikums in der unteren Schieferhülle, in welcher die Stellung des untersten Marmors freilich noch nicht bestimmt ist. Vielleicht liegen in den moravischen Fenstern, dem Grazer (-Murauer) Paläozoikum und den Tauern Gebiete vor mit Paläozoikum, mit lokaler Granitisation und Tauernkristallisation, lokal überwallt (oder ganz überschritten) von Altkristallin mit mineralogisch regressiver Teilbewegung und unter hierzu ebenfalls korrelater Kristallisationsbewegung an den granitisierten und kristallin mobilisierten Stellen des genannten Gebietes. Vielleicht also entsprechen die Gebiete der mährischen Batholithen sogar noch eingehender als von F. E. Suess bereits hervorgehoben ist, den Alpen, sowohl was ihre Genesis als ihren regionalgeologischen Zusammenhang mit den Alpen anlangt.

Von den Beziehungen zwischen Schieferungsphasen und tektonischen Phasen läßt sich aus Suess' Arbeit etwa folgendes entnehmen:

Von den moravischen Phylliten der Thayakuppel bei Pernegg wird gesagt (pag. 578), daß die Schieferung den Kalken erst aufgepreßt wurde, nachdem sie die Horizontalfaltung erlitten hatten, aus welcher Suess auf extremste horizontale Überfaltung schließt („bedeutungsvoll für die Auffassung des gesamten moravischen Aufbaues"). Es wird nicht ganz klar [1], scheint aber doch, daß hier die Schieferung nicht als Teilbewegung zur Überschiebung aufgefaßt wird; vielleicht als eine in gewissem Sinne statische Metamorphose? Eine genaue ad hoc- Charakteristik der Schieferung würde übrigens hier wie in anderen Fällen vielleicht noch weiteres zu der jedesmal so wünschenswerten Entscheidung beitragen, ob tektonische Fazies vorliege und wozu sie korrelat sei.

Von der Schieferung der Tauerngneise und der moravischen Batholithen nimmt Suess (pag. 616) an, daß sich ursprüngliche piezokristalline Flaserung trennen lasse von einer zweiten Parallelstruktur (serizitische Flaserung, Kataklase, Kristalloblastese).

Die Trennbarkeit der beiden Parallelstrukturen als zweier verschiedener Schieferungsphasen ist wohl für die moravischen Batholithen wie für die Tauerngneise noch nicht ganz erwiesen.

Wenn die zweite durch mechanische Einwirkung nach der Verfestigung noch unter dem Druck nachströmenden Magmas entstand, (wie Suess pag. 616 für möglich hält), so dürfte sie von der Piezokristallisation nichts mehr unterscheiden. Statt aber zu sagen, daß sie durch den Druck auflastender Decken aufgeprägt sei, bezeichnet man in den Tauern diese Schieferung besser als zur Überschiebung korrelate Teilbewegung, was begrifflich nicht dasselbe ist. Ein gleiches ist vielleicht für die mährischen Batholithen wahrscheinlich.

Da übrigens in Suess' Auffassung die Batholithintrusion vortektonisch ist, so müßte nicht nur die piezokristalline Flaserung, son-

[1] Pag 620 wird gesagt, daß diese Schieferung während oder nach der Faltung aufgeprägt wurde.

dern auch die zweite Flaserung vortektonisch sein, wenn sie durch nachdringendes Magma erzeugt wäre. Da doch wohl anzunehmen ist, daß die Flaserung zum Überschiebungsvorgang gehört, muß man jedenfalls die vortektonische Erstarrung des Granits aufgeben oder die Idee, daß die zweite Flaserung durch nachdrängendes Magma erzeugt sei. Für die Tauern war übrigens diese Anschauung doch wohl schon von jenen aufgegeben, welche, wie der Verfasser, die blastomylonitische Schieferung für korrelat mit der Gneisfaltung entstanden hielten (cf. pag. 619).

Als gestaltender Hauptfaktor wird von Suess (pag. 612) für die moldanubischen Gesteine hohe Temperatur, für die moravischen Gesteine tangentiale Bewegung hervorgehoben. Manches scheint mit darauf hinzuweisen, daß für die Ausgestaltung der moldanubischen Gesteine Durchbewegung kaum eine geringere Rolle spielt. Neben diesen älteren tektonischen Fazies (korrelat zu tangentialem Zusammenschub in größerer Tiefe) hätte man an den moldanubischen Gesteinen jüngere „Tiefendiaphthoritis“ und Diaphthoritis (korrelat zur moldanubischen Überschiebung, wenn man Suess folgt) zu unterscheiden. Als gestaltender Hauptfaktor wäre für moldanubische und moravische Gesteine vielleicht kurz Durchbewegung unter verschiedenen Bedingungen, kinetische Metamorphose in verschiedenen Tiefenstufen zu nennen.

Nicht anders als in den Tauern scheint mir in der Hülle der moravischen Batholithen der Grad der Umkristallisation extrem verschieden.

Von der moldanubischen Scholle nimmt Suess an, daß sie en bloc ohne Teilbewegung überschoben wurde. In den Alpen würde dem Bau dieses moldanubischen bloc entsprechen, was sich etwa von präkristalliner Eigentektonik im Altkristallin noch feststellen läßt, wenn man die diaphthoritische Tektonik von jener trennen kann, zu welcher sich die vorkarbonische präkristalline Schieferung des Altkristallin summiert. Hier wie dort sind die Aufgaben noch zahlreicher als die Lösungen

Ungern fügt man in das genetische Bild die von F. E. Suess (pag. 618) vermerkte Tatsache, daß gerade die tiefste der moravischen Decken (Kwetnitza) keine Kristalloblastese zeigt. Hierfür kenne ich in den Tauern kein Analogon.

Vielmehr tritt gerade in jenen Gebieten, aus welchen ich (Tuxeralpen) tektonische Gemische aus Gesteinen mit graduell sehr verschieden starker kristalloblastischer Teilbewegung (bis zu Gesteinen mit ganz derselben tektonischen Fazies wie die Kwetnitzagesteine) beschrieb, die Regel sehr gut hervor, daß mit der Tiefe und Gneisnähe die Bedeutung der kristalloblastischen Teilbewegung wächst. Es bleibt abzuwarten, ob für die erwähnte Mißlichkeit nicht doch die Lösung in einer möglicherweise anderen tektonischen Stellung der Kwetnitzagesteine liegt.

In auffallendem Gegensatze zu der oben erwähnten zentripetalen Zunahme der Kristalloblastese in der Tauernhülle, zeigt sich also, wie gesagt, nach Suess (pag. 620), daß in den mährischen Batholithen zentripetal an Stelle der Kristallisationsschieferung immer mehr die schief-

rige Kataklase tritt; ein Zug, welcher eben besonders in der kataklastischen Schieferung der tiefsten (Kwetnitza-) Decke zum Ausdruck kommt.

Es entsteht hier die Frage, ob es sich bei diesem Übergang von Kristallisationsschieferung zu Kataklase um blastomylonitische Typen handelt, wie sie aus den Tauern beschrieben wurden, das heißt ob die kristalloblastische und die kataklastische Teilbewegung dieser Mischtypen bei einer und derselben tektonischen Beanspruchung entstand, ob sie korrelat sind, wie ich das (mit Stark) in den Tauern annehme. Unterschiede in der kristallinen Mobilisation des Materials oder in der Deformationsgeschwindigkeit könnten eine lokal so verschiedene Wirkung gleichzeitiger Durchbewegung erklären, welche zu Ausnahmen von der großen Regel führen kann, daß in verschiedenen Tiefenstufen verschiedene tektonische Fazies entstehen, deren Merkmale im Groß- und Kleingefüge die verschiedenen Bewegungsstufen in der Erdrinde charakterisieren.

Nehmen wir an, daß tatsächlich die Schieferungen von den tieferen kataklastischen an bis zu den kristalloblastischen der tektonisch höheren Glieder, derselben tektonischen Phase korrelat sind wofür mir die Übergänge zu sprechen scheinen.

Ferner daß sowohl der Bittescher Gneis als tektonische Fazies (Suess „homogene mechanische Umformung“) in diese tektonische Phase gehört, als auch die Fugnitzer Kalksilikatschiefer, deren tektonische Fazies mir nicht zu bezweifeln scheint und bezüglich welches auch Suess „die Annahme der Erwähnung wert scheint, daß sie erst während der Bewegung entstanden sind“.

Wir sehen dann den größten Unterschied zwischen Tauern und moravischen Fenstern in der Deutung von F. E. Suess lediglich darin, daß in den Tauern die kristalloblastische Teilbewegung im Gefüge nach unten vorwaltend wird, in den mährischen Fenstern aber gegen oben.

Letzteres hat Suess zu erklären gesucht, indem er eine tiefere Lage des ganzen Komplexes während der Bewegung und eine Lokalisation der die Umkristallisation fördernden Durchbewegung im ungefähren Niveau des moldanubischen Glimmerschiefers annimmt. Einer besonderen Erklärung aber glaube ich bedürfte es in dieser Hypothese, daß die Kwetnitzagesteine während der Bewegung ja noch tiefer lagen als die Glimmerschiefer, daß sie, wie ich mich überzeugte, sehr stark durchbewegt sind und dennoch keine kristalloblastische Teilbewegung machten. Und jedenfalls wäre, wenn man Suess' Deutung der moravischen Gebiete annimmt als ein neuer Unterschied zwischen Tauern und Mähren hervorzuheben, daß in den Tauern eine analoge Bedeutung lokalisierter Bewegung weder an der Grenzfläche gegen das Altkristallin noch sonst vorhanden ist.

Dagegen ließe sich eine regionale Steigerung der Kristallisation gegen Süden einer ähnlichen, aber parallel zu den Faltungsachsen orientierten Steigerung in den Tauern wie sie Becke zuerst hervorhob an die Seite stellen, und es entspricht sehr gut der in den Tauern hervorgehobenen Einstellung querer Einschaltungen in *s* anläßlich der Teilbewegung wenn Suess ein Gleiches von manchen „Gneiseinlagerungen“ vermutet.

Zahlreich sind in F. E. Suess' Arbeit über die moravischen Fenster (Denkschr. d. Ak. 1912), die Beispiele für das, was ich (Tschermaks Mitteilungen 1911) als Umstellung, Umfaltung und Ausarbeitung älterer Gefügeflächen beschrieb. So meine ich z. B. die Fälle verstehen zu dürfen, in welchen schon Suess selbst von „Umschleifung", „Umformung", „Umstellung" der Parallelstruktur spricht und davon daß z. B. „eine kataklastische Parallelstruktur über eine ursprüngliche fluidale Parallelstruktur aufgepreßt (und „geprägt") worden sein dürfte". (Pag. 562.) Freilich ist nicht immer gesagt, ob die neue Parallelstruktur mit der älteren parallel ist.

Der Zusammenhang zwischen Schieferung und Tektonik ist noch in einigen Fällen unklar geblieben und wird vielleicht in manchen Fällen noch Argumente für und wider die widersprechenden Auffassungen des Gebietes von seiten Suess' und Hinterlechners bilden, unter welchen wir diesmal den Darstellungen Suess gefolgt sind.

Im Verlaufe dieser Studie wurde gelegentlich versucht, die von Suess gewonnenen Begriffe und Vorstellungen mit solchen zu identifizieren, welche ich von den Tauern ausgehend aufgestellt hatte, und ich glaube, daß hiernach manche ganze oder teilweise Übereinstimmung in einigen Begriffen, wie z. B. dem der tektonischen Fazies im Kristallin erfreulich hervorgetreten ist, wie dies (Verhandlungen 1912, Nr. 10) erwartet wurde.

2. Aus Reinholds auch für unsere tektonische Frage sehr wertvollen und wie mir scheint restlos genauen Studien an den Adern in den Liegendschiefern des Gföhler Zentralgneises läßt sich folgendes hier hervorheben: Die so überaus reichlich regional in den Schiefern verbreiteten Adern zeigen in Gestalt von Falten etc. die Bilder einstiger Bewegung, von Differentialbewegungen im Gesteine, welche sich, wie ich nun meine, folgendermaßen zu größeren Bewegungen und weiter zu tektonischen Bewegungen des ganzen Komplexes summieren lassen: zu einer alten präkristallinen Tektonik dieses Grundgebirges.

Nach Reinholds Beschreibungen und nach meinem Besuch einzelner Vorkommen (Rosenburg, Dürnstein—Weißenkirchen) möchte ich glauben, daß sich folgende Regel, vielleicht mit Ausnahmen, im allgemeinen aber als Regel erkennen läßt: Die Adern sind verdünnt bis lentikularisiert, wo sie parallel der Schieferung laufen; gleichviel, ob gefaltet oder ungefaltet. Sie sind nicht verdünnt, sondern gestaut und verdickt, wo sie quer zur Schieferung laufen.

Soweit diese Regel, welche mir die vorherrschende scheint, gilt, darf man sagen, daß die Schieferung und die Deformation der Adern gleichsinnige derselben mechanischen Beanspruchung des Gesteins entsprechende, korrelate Differentialbewegungen des Gesteins sind. Sie summieren sich zu einer Zerrung und Ausdehnung des Gesteins in der Fläche der Schichtung und Schieferung und diese Deformation ging mit kataklastischer und kristalloblastischer Kornbewegung im Kleingefüge vor sich.

Es scheint mir übrigens nicht leicht, zu beweisen, daß in bestimmten Fällen die Faltung der Ader vor der Schieferung erfolgte.

Reinhold sagt (pag. 129) „vor, auch während" und ich glaube, daß die Stauchfaltung eines Querganges eine zur Schieferung quer

auf diesen Gang mechanisch dazugehörige, korrelate Bewegung ist (wie in anderen mir bekannten Fällen). Beides sind Ausweicheformen verschiedenen Materials gegenüber demselben Druck *s*. So daß ich mehr Gewicht auf das „während" legen möchte als auf das „vor".

Ebenso möchte ich übrigens bei den von Sauer (in Compte Rendu IX. Congr. géol. intern. II, pag. 598) abgebildeten Gängen annehmen, daß hier trotz allem ein gefalteter Gang vorliegt und auch hier Faltung des Ganges und Schieferung des Schiefers mechanisch korrelat sind und daß dieses Gestein in tektonischer Fazies vorliegt.

Was weiß man nun von der Lagerungsform der Liegendschiefer und des Gföhler Gneises und welche tektonische Rolle kann die Ausplättung der Schiefer ungefähr in der Aplitisationsphase gespielt haben? Letztere tektonische Frage kommt zustande, sobald man, wie es hier geschieht, eine Dehnung der Schiefer annimmt.

Eine solche Dehnung der Schiefer, ein Auseinanderfließen in *s* kann stattfinden bei Umfaltung, welche in Differentialüberfaltung (und -schiebung) übergehen kann, wie (Tschermaks Mitteilungen 1911, pag. 311) erörtert ist, ferner bei Überschiebung mit differentieller Verteilung der Verschiebung auf die *s*-Flächen eines ganzen Gesteinshorizonts (des „Bewegungshorizonts"). Endlich könnte es sich noch um einfache Plättung des Schiefers mit seitlichem Ausweichen handeln.

Aus dem Waldviertelführer der Wiener Mineralogischen Gesellschaft (Becke, Himmelbauer, Reinhold, Görgey; Tschermaks Mitteilungen 1913) läßt sich von Beckes Besprechung der Lagerungsverhältnisse folgendes nehmen:

Der Gföhler Gneis liegt im ganzen als Kern in einer sehr flachen Schiefermulde. Die Kleinfaltung (mit Aderung), welche Reinhold von Lokalitäten im Süden, Osten, Norden und Westen der Gföhler Gneishauptmasse beschreibt, hat Becke zwischen Dürnstein und Weißenkirchen summiert (pag. 26). „Bei aller Unregelmäßigkeit im einzelnen folgen sie (die kleinen Falten) doch einem bestimmten Faltungstypus: Flache Westfallende und steile Ostfallende Faltenschenkel, mitunter nach O überschlagene Fälteiungen sind die Regeln." Diese Verhältnisse lassen sich nach Becke mit der Vorstellung einer Faltung des Südwestrandes der Gföhler Gneismasse vereinigen. Wir hätten also hier eine während der Kristallisation erfolgte Faltung gegen Osten als einen Teil der gesuchten präkristallinen tektonischen Bewegung festzustellen. Es würde sich nun aber um den weiteren Versuch handeln, diese Teilbewegungen regional zu summieren und allenthalben von eventuell vorhandenen postkristallinen Bewegungen zu trennen.

Diese Summation scheint auf Schwierigkeiten zu stoßen, denn nach Becke ist kein Einhalten bestimmter Richtungen wie bei alpinen Faltungen zu sehen. Ferner zeigen Cžížeks und Beckes Profile ein konkordantes unkompliziertes System von Gföhler Gneis und Liegendschiefern. Wenn es aber erlaubt ist über ein von anderen untersuchtes Gebiet eine Vermutung als Vermutung auszusprechen, so möchte ich im Hinblick auf die regional verbreiteten Zeichen der Bewegung in *s* und auf die häufige Wiederholung gewisser Einschaltungen und auf den Parallelismus zwischen diesen Einschaltungen und der

Schieferung eine präkristalline Komplikation etwa nach dem Typus einer hochgesteigerten Umfaltung der Liegendschiefer in der weiteren Umgebung des Gföhler Gneises für sehr verbreitet halten. Dagegen scheint die Dehnung mancher flachliegender Gebiete, wie sie die Profile zeigen, derzeit noch kaum tektonisch deutbar.

Hier wie in anderen kristallinen Arealen würde übrigens die Erklärung einen idealen Abschluß erst durch eine Darstellung in drei Karten erlangen, deren erste das Material abgesehen von Grad und Art des Metamorphismus, deren zweite Grad und Art der Kristallisation, deren dritte Grad und Art der tektonischen Fazies zeigen würde; diese dritte wäre die Darstellung der Tektonik.

Wir haben oben aus Beckes Waldviertelführer eine gegen Osten gerichtete Faltung am Südwestrande des Gföhler Gneises während der Kristallisations- (und Aplitisations) -Phase entnommen, und vermutet, daß den tektonischen Fazies des Waldviertels regional eine bedeutendere Komplikation (wahrscheinlich nach dem Typus der Umfaltung) bis zu isoklinalen Serien entspricht als bisher die Profile verzeichnen und als in Beckes erster Waldviertelarbeit (Tschermaks Mineralog. Mitteilung 1882, pag. 395 ff.) angenommen wird. Nach dieser Arbeit sind die Lagerungsverhältnisse im Westen des Gföhler Gneises einfache (d. h. im Sinne der damaligen Tektonik: Das Fallen und Streichen ist kontstant), im Osten deutet der Wechsel des Fallens mehrfach auf Mulden und Sättel.

Die große Hauptmulde mit ungefähr nordsüdlicher Achse, welche den Gföhler Gneis enthält, war schon gebildet als die eben erwähnten östlichen Mulden und Sättel sich bildeten und korrelat hiezu nach Nordnordost gerichteter Schub den „Nordostflügel aufrichtete. Hält man angesichts der Karte diese tektonischen Grundlagen zusammen und bedenkt die zahlreichen Anzeichen für eine Steigerung der kristallinen Mobilisation nächst dem zentralen Gföhler Gneis, während der präkristallinen tektonischen Phase, so scheint in dieser Phase eine Neigung der Liegendschiefer sichtbar zu werden, bald von der, bald von jener Seite zentripetal gegen den Gföhler Gneis zu drängen, vielleicht auch unter denselben. Dieses hätte sich durchaus in der Kristallisationsphase abgespielt, wenn die darauf gerichtete Aufmerksamkeit der Arbeiter in diesem Gebiete den präkristallinen Charakter der für dieses Bewegungsbild in Betracht kommenden Teilbewegungen bestätigen wird.

II. Allgemeineres.

Die Aufgabe der präkristallinen Tektonik des Grundgebirges nachzugehen unterscheidet sich in manchem von den Aufgaben, welche sich bisher die Tektonik mit Vorliebe stellte. Es handelt sich um Erkenntnis der Bedeutung von „durchaus in einer großen Gesteinsmasse verbreiteten Bewegung“ (Bailey Willis), um tektonische Fazies und die Summation ihrer Teilbewegungen, welche der Petrograph beschreibt, zu tektonischen Bewegungen; jedenfalls um den Versuch dieser Summation. Bewegungsflächen spielen kaum eine Rolle neben der nicht „auf eine bestimmte Fläche konzentrierten“ (Willis) Be-

wegung in der tektonischen Fazies. Man sagt in der Geologie, alles oder fast alles kristalline Grundgebirge sei gefaltet; dieselbe Erfahrung ungefähr bildet die Grundlage des Dynamometamorphismus der Petrographen. Man kann sich vor Augen halten, welche herrschende Rolle tektonische Fazies, d. h. Gesteine mit summierbarer Differentialbewegung im Gefüge, im kristallinen Grundgebirge spielen, welches also die durchbewegtesten Teile der Erdhaut enthält. Man kann ferner Bailey Willis einwandfreie und vielfach anwendbare Theorie des Überschiebungsmechanismus bedenken, wie sie in Compte Rendu IX. Sess. Congr. Géol. international. II, Wien, 1903 (pag. 538) kurz erörtert ist. Aus dieser ergibt sich, daß bei jeder partiellen Faltung der Oberfläche (durch Kontraktion) zwischen der Oberfläche und der tieferen Stufe gleichförmiger, plastischer Kontraktion Überschiebung stattfindet.

Diese der Gebirgsbildung an der Oberfläche korrelate Überschiebungszone finden wir nach der Deformation schräg gegen das Erdinnere absteigend angeordnet. Sie besteht aus Differentialüberschiebungen, welche alle Merkmale der Deformation in verschiedener Tiefe zeigen werden zwischen den Extremen der Oberfläche und der Zone ohne Druckleitung.

Zwischen der untersten und der obersten Zone (Bewegungsstufe) ist auch in diesem Falle der Raum für die zahlreichen Deformationstypen „stetiger“ Tektonik unter Belastung, für die Umfaltung, Differentialüberfaltung, Differentialüberschiebung usw. der tektonischen Fazies. Dieses sind die vorwaltenden Deformationstypen der präkristallinen Grundgebirgstektonik. Auch von hier aus sind (unter Umständen noch sehr bedeutende) fluidale Bewegungen im Grundgebirge noch häufiger zu erwarten als in seiner Bedachung und es ist hiermit stets von vornherein zu rechnen, wenn man nach der präkristallinen Tektonik eines Grundgebirges überhaupt sucht.

Vorherrschend scheint Umfaltung zu sein, wie sie im Schema z. B. die schönen Profile des Géol. Atlas der U. S. Géol. Survey zeigen (z. B. Bradshaw Mountains; Mount Mitchell). Es handelt sich um oft enggeschlossene Falten, deren Ausmaß (bei Faltung ohne Erweichung) durch die Knickfestigkeit der gefalteten Lage nach der „Regel der Stauchfaltengröße“ in erster Linie bestimmt wird. Bei dieser Faltung kann eine vollkommene Umstellung der ursprünglichen (bei der Umfaltung durch Differentialbewegung in *s* ausgearbeiteten) *s*-Flächen geringsten Zug- und Schubwiderstandes erfolgen. Die Scharniere gehen durch Bewegung in der nunmehr umgestellten Schieferung leicht verloren, aber Wiederholungen und symmetrale Einschaltungen können die Komplikation solcher Grundgebirgsserien noch erkennen lassen. Das Studium des Verhältnisses zwischen Kristallisation und der zur Umfaltung korrelaten Teilbewegung im Gefüge, welche unter Umständen in Form der Kristallisation (tektonoblastische Bewegung, vgl. Tschermaks mineralog. Mitteilung, 1911, pag. 284 ff.) verläuft, kann als ein geologisch besonders fruchtbares Arbeitsgebiet moderner Petrographie Aufschlüsse über die physikalischen Bedingungen geben, unter welchen die tektonische Deformation erfolgte. Die Deformationsgeschwindigkeit und der Grad der kristallinen Mobilisation des Ge-

füges sind von hier aus als Variable ins Auge zu fassen. Als physikalische Bedingungen, welche eine Steigerung der letzteren und also eine Begünstigung der tektonoblastischen Bewegung bringen, gelten Wärme und Imprägnation mit Lösungsmittel. Als geologische Gelegenheiten für das Gestein diesen Bedingungen zu begegnen, kommt Versenkung in eine gewisse Tiefe in Betracht und die Begegnung mit Magmen, welche sozusagen Bedingungen der Tiefe auch in Stratosphären emportragen, in welchen diese Bedingungen eine Inhomogenität bedeuten. Auch die Differentialbewegung im Kleingefüge selbst kann nur im Sinne von Erwärmung und Zirkulation der Lösung wirken.

Wir besitzen ferner auch durch Fühlung mit Beckes und van Hises minerogenetischen Lehren Mittel, auf die physikalischen Bedingungen im Gestein zur Zeit einer bestimmten tektonischen Deformation dieses Gesteins zu schließen. Physikalische Bedingungen sind aber nicht begrifflich zu identifizieren mit den geologischen Bedingungen, auf deren Erkundung es hier ankommt. Man sieht das eben, indem wir jetzt zur ersten Hauptfrage gelangen. Wir machen eine Annahme, welche für viele Grundgebirgsareale zutreffen dürfte. Wir nehmen an, die Untersuchung in dem oben kurz angedeuteten Sinne habe ergeben, daß die Differentialbewegung eines umgefalteten Grundgebirges in hohem Grade Kristallisation war. Darf nun diese regional waltende Kristallisation während der Umfaltung als ein eindeutiges Zeichen gelten, daß die Deformation in der Tiefe erfolgte? Ich glaube, daß man hier mit der Petrographie nur soweit gelangt, die physikalischen Bedingungen während der Deformation zu erschließen. Im übrigen aber gibt es mehrere geologische Möglichkeiten für solche Bedingungen.

Die starke und allgemeine präkristalline (d. h. vor Abschluß der Kristallisation erfolgte) Umfaltung des Grundgebirges kann eine Deformation in größerer Tiefe sein, gleichzeitig und korrelat mit den lokalisierten Deformationen, welche tangentialer Druck an der Oberfläche erzeugte. Bailey Willis und bei uns Ampferer haben u. a. darauf hingewiesen, daß lokalisierten orogenetischen Bewegungen der Oberfläche im Untergrunde Bewegungen entsprechen. Ich glaube, daß man die hier angedeutete tektonische Stellung des umgefalteten Grundgebirges für jeden Fall ins Auge fassen muß, in Gebieten mit Oberflächenfaltung und mit undeutlicher Transgression über dem gefalteten Grundgebirge. Es wäre dieses also die eine mögliche tektonische Stellung gefalteten Grundgebirges: Korrelate Faltung zu der noch ersichtlichen Orogenese eines „korrelaten Deckgebirges“.

Meist aber ist die Stellung des gefalteten Grundgebirges eine andere. Seine Faltung wird angegeben als älter denn seine oft schon sehr alte, die Grundgebirgsfalten transgredierende Bedeckung. Diese Bedeckung selbst ist ungefaltet, oder es besteht ein großer vom Gesteinscharakter nicht erklärter Hiatus zwischen der Deformationsform des Grundgebirges (z. B. extreme Tiefentektonik) und des Deckgebirges, während ja bei Korrelation beider Deformationen hierin ein Übergang zu erwarten wäre. Ebenso fehlen Übergänge im Metamorphismus z. B. im Sinne der Tiefenstufen, vielmehr ist auf einen zweiten großen Hiatus, den zwischen der Kristallisation des Grund-

gebirges und der Bedeckung hinzuweisen. Zuweilen ist es sogar deutlich, daß den orogenetischen Bewegungen im Deckgebirge nicht die Umfaltung des Grundgebirges, sondern eine der Umfaltung heterogene unter Diaphthorese verlaufende Tektonik des Grundgebirges entspricht, dessen Tektonik so in zwei Bewegungsbilder zerfällt.

Kurz in manchen Fällen ist die Umfaltung des Grundgebirges nicht korrelat zu einer Deformation der heutigen Bedeckung, sondern nach allem Anschein älter als die ältesten uns bekannten Transgressionen als die ältesten Zeugen der Trennung von Wasser und Land. Unter diesen Umständen scheint es fraglich, ob wir diese Umfaltung des Grundgebirges noch aktualistisch beurteilen und ohne weiteres annehmen dürfen, daß auch damals eine Umfaltung mit den Charakteren der Deformation in großer Tiefe nur unter so mächtiger Bedeckung habe entstehen können, wie wir das für das Zeitalter unserer geologischen Formationen annehmen, oder ob damals die Bedingungen der Tiefe und lebhafte Kristallisation noch in geringen Tiefen herrschten, welche heute, d. h. im Zeitalter der Formationen beinahe schon die Deformations- und Kristallisationsgesetze der Oberfläche haben.

Dies deckt sich mit der Frage, ob im Zeitalter vor unseren Formationen die bedeutendste Abkühlung stattfand, ob in diesem prähistorischen Zeitalter die Erdhaut überhaupt in vielem mehr den Charakter trug, den wir heute größerer Tiefe zuschreiben. Es ist bekannt, daß viele geneigt sind, das zu bejahen.

Die obige Überlegung deckt sich aber auch mit der Frage, ob wir für die Zeit vor den ersten erkennbaren Transgressionen eine ebenso mächtige Formationsfolge annehmen sollen wie die uns bekannte. In diesem Sinne stimmen bekanntlich sehr viele Paläontologen. Wir könnten in diesem Falle die Geltung unserer heutigen Lehre von den verschiedenen Tiefenstufen (der Deformation und Kristallisation) aktualistisch auch noch auf große Zeiträume vor den letzten erkennbaren Transgressionszeichen und auch auf die alte Umfaltung des Grundgebirges ausdehnen. Diese wäre unter einer ebenso mächtigen Bedeckung erfolgt wie wir sie heute für unsere unterste Tiefenstufe annehmen; das Zeitalter einer Stratosphäre vom physikalischen Charakter der heutigen würde noch weit hinter die ersten erkennbaren Transgressionen zurückreichen und diese wären eben nur deshalb die ersten, weil die Bedeckung durch unsere Formationen alle früheren Erdhüllen in Tiefen brachte, in welchen Kristallisation, Durchbewegung und Stoffzufuhr oder Entmischung alle Merkmale suprakrustaler Entstehung verwischt. Der Analysendiskussion im Sinne der seit Rosenbusch geschaffenen Grundlagen für den Chemismus der Ortho- und Paragesteine ist es wohl vorbehalten, den letzten im alten gefalteten Grundgebirge noch erkennbaren suprakrustalen Merkmalen, den chemischen, nachzugehen.

Außerdem kann man aber zunächst noch in Betracht ziehen, die Bedeutung der Schichtung als eines suprakrustalen Merkmales und daß die Schieferung (nach Meinung des Verfassers) in überaus zahlreichen Fällen, vielleicht noch vielfach an sogenannten Orthogesteinen, doch mittelbar eine Folge der Schichtung ist und nur in einer Stratosphäre entstehen konnte. Man kann von hier aus schließen, daß schon

an der Stratosphäre, welche heute als ältestes gefaltetes Grundgebirge vorliegt, Schichtung wirkte. Das ist zwar kein Beweis für Kontinente, wohl aber ein Grund für die aktualistische Auffassung, daß der Hiatus zwischen gefaltetem Grundgebirge und Oberfläche zur Zeit der alten Grundgebirgsfaltungen nicht bestand, vielmehr die Faltung solchen Grundgebirges unter einer Bedeckung durch Formationen vor sich ging, an deren Stelle wir heute den Hiatus sehen.

Wir haben also mehrere Gründe, für altes, präkristallin gefaltetes Grundgebirge mit einem Metamorphose - Hiatus gegen das Hangende eine mehr oder weniger bedeutende, jetzt verschwundene Bedeckung zur Zeit der Umfaltung anzunehmen. Für die Mächtigkeit dieses in diesem Falle verschwundenen primären Deckgebirges, welches wir im folgenden kurz die (zur Grundgebirgsumfaltung) korrelate Bedeckung nennen, gibt die Weite des Hiatus, welchen es sozusagen füllt, Anhaltspunkte; zugleich für die Zeitdistanz zwischen Umfaltung und Transgression, denn diese Zeit ist im Minimum gleich der Abrasionszeit der korrelaten Bedeckung und also deren Mächtigkeit angemessen. Anderseits kann durch die einzige oben besprochene Voraussetzung, daß in früheren Zeiten die Bedingungen der Tiefe bis näher an die Erdoberfläche herrschten als heute, die anzunehmende Mächtigkeit der korrelaten Bedeckung eingeschränkt werden.

Das sind einige allgemeinere Vorstellungen und Fragestellungen, mit denen die regionale Besprechung der Aufnahmsergebnisse im Grundgebirge gelegentlich versucht werden soll, soweit eben die Aufnahmen bereits als Studium von Kristallisation, Teilbewegung im Gefüge und Tektonik durchgeführt sind. Wir fragen jedesmal zur Grundlage, wie weit dies der Fall ist. So wäre z. B. der Nachweis, daß die Umfaltung lediglich Kristallin abgebildet ist, ein starker direkter Hinweis darauf, daß die Umfaltung vor oder während der Versenkung in hochkristalline Tiefen erfolgte. Wir beachten den Hiatus und wir fragen nach dem korrelaten Deckgebirge.

Man könnte nun noch fragen, ob denn von diesem hypothetischen korrelaten Deckgebirge nirgends noch etwas vorhanden sei. Dabei ist zu erinnern, daß dieses korrelate Deckgebirge ohne irgendwelchen tektonischen oder Metamorphose-Hiatus mit dem Grundgebirge verbunden zu denken ist. Es ist eben nichts anderes, als das in Tektonik und Metamorphose harmonisch und ohne Hiatus mit dem Grundgebirge verbundene Hangende desselben, welches eben in manchen Fällen wegerodiert ist, wobei der Hiatus an seine Stelle trat; so wird es im folgenden der Kürze halber verstanden. Es ist denkbar, daß es in manchen Fällen gelingen könnte, auch im ältesten gefalteten Grundgebirge selbst schon tektonische oder mineralogische Tiefenstufen zu bemerken. In solchen Fällen wäre sozusagen korrelates Deckgebirge noch der Erosion entgangen.

Der Hiatus kann in verschiedenen Gebieten verschiedene Größen haben und es ist ein gewisser vager Vergleich vielleicht da und dort möglich. Die Gleichzeitigkeit der ältesten präkambrischen Transgressionen über gefaltetes Grundgebirge ist nicht erweislich und so fehlt auch die Möglichkeit, die Gleichzeitigkeit der alten Grundgebirgsfaltung zu beweisen oder zu widerlegen.

Was die Tatsache der Umfaltung und der im Betrage überaus großen tangentialen Zusammenschiebung des Grundgebirges betrifft, so dürften in diesem Sinne sowohl die intensive Erkaltung und Kontraktion als die Versenkung wirken, ohne nach Meinung des Verfassers zur Erklärung des Betrages auszureichen.

Bei Van Hise und Leith (U. S. Geol. Surv. Bull. 360, pag. 31 ff.) findet man die Meinung, daß die batholithischen Massen den durch ihre umgefaltete Schieferhülle kompensierten Raum einnehmen.

Wenn man eine Schieferung als tektonische Fazies erfaßt, wenn sich herausstellt, daß diese Schieferung und demgemäß auch die zu ihr korrelate, tektonische Bewegung (in einer Tiefenstufe) mit lebhafter Kristallisation erfolgte, so muß man erfahrungsgemäß damit rechnen, nun ein ganz anderes Bewegungsbild als das einer oberflächlich entstandenen Tektonik kennen zu lernen. Die Deformationsregeln solcher Zonen darzustellen, das wird vielfach zur Hauptaufgabe einer Tektonik des Grundgebirges. Und diese ganz eigenartigen Regeln werden vielleicht einmal das ausmachen, was man als typische Grundgebirgstektonik der bekannten Oberflächentektonik gegenüberstellt, während sich derzeit noch Lehrbücher der Tektonik nur erst mit der Oberfläche befassen. Man darf zunächst nicht als alleiniges Charakteristikum der Grundgebirgstektonik betrachten, was nur von der Blättrigkeit des Materials abhängt. Das sind eine Reihe von Regeln, welche in jedem blättrigen Material bei Deformation sogleich ganz ebenso auftreten, wie z. B. die große Neigung zur Umfaltung und überhaupt zur Differentialbewegung zwischen den Blättern bei fast beliebiger Deformation.

Außer in alpinen Profilen finden wir auf amerikanischen und englischen geologischen Karten gute Beispiele für ganz allgemeine Umfaltung außerhalb des alten Grundgebirges. Besonders hinzuweisen ist auf Nantahala, Truckee und Colfax des Atlas der Géol. Surv. U. S. Ganz allgemeine Umfaltung im Unterdevon zeigt Blatt Bodmin der Géol. Surv. of. England. Auf Blatt Newquay (sheet 346, 1906) tritt eine Schar steiler Bewegungsflächen hervor, welche infolge der vorangegangenen Steilstellung von *s* durch Umfaltung fast durchwegs in *s* oder subparallel *s* fallen. Ein sehr gutes Beispiel für ganz allgemein herrschende „geneigte Umfaltung“ an Glimmerschiefer und Phyllit zeigt Londonderry District (1908). Die Devonschiefer des Blattes Camelford (sheet 336, 1907) zeigen geneigte bis liegende, ja vollkommen liegende Umfaltung ganz allgemein, ebenso die Tentakulitenschiefer des Blattes Trevose Hand, kurz es gibt genug bekannte Beispiele für Umfaltung außer dem alten Grundgebirge.

Ferner ist es nötig, die unter anderen Bedingungen z. B. näher an der Oberfläche unter Diaphthorese erfolgten und mit Querbrüchen verbundenen Bewegungen von dem gesuchten Bewegungsbilde des Grundgebirges zu trennen.

Erst die Erkenntnis einer Reihe von Schieferungen als tektonischer Fazies, die Erkenntnis der Korrelation zwischen Schieferungen und Tektonik und der möglichen Verhältnisse zwischen Kristallisation und Differentialbewegung im Gesteinsgefüge gibt Mittel an die Hand.

zu untersuchen, was in einem deformierten kristallinen Gebiet in eine und dieselbe tektonische Phase gehört.

Es wurde andernorts bereits hervorgehoben, was als oberste Deformationsregel die Tektonik größerer Tiefen beherrscht:

Die Entfernung, auf welche gerichteter Druck in der Erdrinde geleitet werden kann, nimmt ab:

1. Zentripetal im allgemeinen.

2. Lokal bei gesteigerter Kristallisation. Die Intrusiva tragen die Bedingungen größerer Tiefe auch in diesem Sinne in höhere Stufen empor.

3. Mit der Deformationsgeschwindigkeit, da mit dem Abnehmen derselben die Rolle der Umkristallisation als Differentialbewegung wächst, wodurch die Bewegung ebenfalls echt fließenden Charakter ohne Druckleitung auf großen Entfernungen erhält. Letzteres heißt mit anderen Worten, daß viele Körper, so auch Gesteine, fließen, wenn man sie entsprechend langsam deformiert. Durch Wärmezufuhr durch Imprägnation mit Lösungsmittel etc. läßt sich bei Gesteinen wie bei vielen anderen Körpern die Deformationsgeschwindigkeit größer machen, bei welcher der betreffende Körper eben noch fließend nachgeben kann. Das sind der zünftigen Technologie wohlbekannte Dinge.

Van Hise (U. S. Géol. Surv. Bull. 360, 1909, pag. 31), neuerdings Niggli und Johnston (Neues Jahrb. Beilbd. 37, 1914, pag. 547 ff.) haben auf die Energieersparnis beim Fließen aufmerksam gemacht.

Es handelt sich nun bei einer allgemeinen Betrachtung der Tektonik des Grundgebirges z. B. zunächst des schwedischen vor allem um die Frage: In welcher Weise gelangt hier überhaupt zum Ausdruck, daß die Deformation nicht gleich der einer Flüssigkeit (mit Schlieren) war, sondern daß Druckleitung stattfand. Letzteres nun kommt ganz im allgemeinen dadurch zum Ausdruck, daß die Wirksamkeit der *s*-Flächen (geringster Zug- und Schubfestigkeit) noch eine bedeutende Rolle spielt. In einer Flüssigkeit gibt es keine solchen Flächen und es unterscheidet sich also eine Deformation bei welcher diese *s*-Flächen (meist frühere Stadien der jetzigen Schieferung) wirksam wurden noch sehr vom Grenzfall des Fließens ohne Leitung gerichteter Spannungen, auch wenn die ganze Deformation mit kristalloblastischer Teilbewegung erfolgte. Die Rolle der *s*-Flächen aber kommt im schwedischen Grundgebirge noch deutlich zum Ausdruck im Vorwalten langgestreckter Form der aufgerichteten Schieferzüge.

Die Neigung zur Konstanz im Streichen aufgerichteter Schieferung ist vielfach noch deutlich (z. B. Schieferzüge südlich von Eskilstuna oder entlang Mellan Fryken, nördlich Venern u. v. a.). Wo das Streichen der Schiefer aber rasch wechselt, wo die Windungen und Schlingen der Schiefer auf der Karte die für schwedisches, kanadisches, böhmisches etc. Grundgebirge so bezeichnenden Bilder ergeben, da tritt eine Hauptfrage der Grundgebirgstektonik überhaupt auf, ob hier ein abermaliger Zusammenschub schon aufgerichteter Schiefer parallel zum Streichen, also eine Faltung mit steilen Axen, wie ich sie auch aus den Alpen kenne, am Werk war, oder ob es

sich um Abbildung von Batholithmänteln auf der Karte handelt. Bei dem ersteren Vorgang, den man im Experiment unschwer nachahmen kann und den ich Faltung mit steilen Axen nennen will, müssen die Schiefer zuerst bis über 45⁰ wenigstens, aufgerichtet sein und am besten wird diese Faltungsart wirksam werden, wenn die Schiefer bereits sehr steil bis vertikal stehen, was ja im Grundgebirge überaus häufig der Fall ist.

Für Batholithmäntel sowohl wie für ganz anders aufzufassende Schlingen und „Sigmoiden" im Grundgebirge bietet Schweden schöne Beispiele. Bezüglich ersterer genügt ein Hinweis auf die Schar eng benachbarter Batholithe, welche Högbom in Steinmanns Handbuch der Regionalgeologie (IV. 3 pag. 22) abbildet. Diese Granite bilden „Parallelkontakt" mit der Schieferung der Mäntel. Wenn man annimmt, daß die Schieferung der Leptite, welche nach Högbom zwischen Kristallisationsschiefrigkeit (genetisch oder deskriptiv gemeint?) und Hornfelsstruktur schwankt in letzter Linie mittelbar auf Schichtung zurückgehe, so wird eine gleiche Annahme auch für die geschieferten Granithüllen wahrscheinlich; womit nicht etwa die sedimentäre Entstehung des Granits behauptet ist. Denn eine Schieferung durch Intrusionsdruck im erstarrenden Magma mußte (1910, Denkschr. d. Ak. Wien) die isothermen Flächen des erkaltenden Magmas abbilden, was mir angesichts der Högbomschen Skizze des Uppsala—Dannemoragebietes nicht der Fall zu sein scheint. In der Anordnung der Granite, welche fast ähnlich Trümmern mit korrespondierenden Umrissen aneinandergedrängt liegen und im Verlauf der zwischen ihnen „eingeklemmten" Leptitstreifen kommt tangentiale Bewegung und Spannung zum Ausdruck, welche an der Grenze erkaltender Intrusionen recht wohl als Intrusionsdruck bezeichnet werden kann im Sinne von „vom Intrusiv hydrostatisch übertragener Druck", welcher wohl überhaupt in vielen Fällen der wirksamere Druck ist als jene bekannte, unter Umständen explosive vulkanische Komponente, welche vielleicht erst bei einer ziemlich geringen Überlastung ihrer Größe nach in Frage kommt. Vielleicht aber ist auch der Fall noch nicht auszuschließen, daß die eingeklemmten Schieferstreifen von oben in Fugen größerer, fester, batholithischer Bestandmassen hineingedrängt wurden, wozu die Kristallisationsschieferung als Differentialbewegung gehört?

Nach diesen Batholithmänteln aber bleiben andere Schlingen im Grundgebirge etwa mit A. E. Törnebohms Geologisch Öfversigtskarte öfver mellersta Sveriges Bergslag (1:250.000, 1880) zu betrachten. Zwischen den Schieferungen der Kordieritgneise, Bändergneise, Amphibolite und Glimmerschiefer scheint es nach diesen Karten keine Diskordanz zu geben; vielleicht gehen sie alle, oder fast alle in letzter Linie auf sedimentär angelegte s-Flächen zurück.

An vielen Stellen, so nördlich vom Venern-See trifft man Anordnungen, welche man, wie ich meine, nicht in Abhängigkeit von Batholithen sehen kann. Das anhaltende NW—SO-Streichen der Bändergneise entlang Mellan Fryken geht im Süden in ein Gewirre sigmoider Linien über, für welche mir eine Abhängigkeit von Batholithen keine mögliche Annahme scheint.

Anhaltspunkte dafür, ob hier vielleicht Umfaltung größeren Faltenausmaßes vorliegt (symmetrale Einschaltungen? Wiederholungen?) sind mir nicht bekannt. An anderen Stellen erhält man den Eindruck einer Knickung der bereits in der vorherrschenden Richtung streichenden Schiefer durch Druck in der Streichrichtung. Durch darauf gerichtetes Studium der Kleingefüge wäre es möglich, zu untersuchen, ob Aufrichtung und Knickung unter denselben Bedingungen im Gefüge z. B. in derselben Tiefenstufe erfolgten, wofür mir eine gewisse Wahrscheinlichkeit von vornherein zu sprechen scheint.

Besonders hervorzuheben sind also jene Schlingen im Verlauf der Schieferung auf der Karte, welche Fallwinkel von 60°—90° zeigen. Solche Schlingen mit saigerer Schieferung sind als ein eigener Deformationstypus des Grundgebirges aufzufassen, der auch im alpinen Grundgebirge wiederkehrt und gelegentlich mit solchen Beispielen näher beschrieben werden soll. Diese Schlingen können nicht als Abbildung von Batholithmänteln gelten, vielmehr scheint hier Faltung mit steilen Axen als Erklärung heranzuziehen.

Ein schönes Beispiel für Umfältelung (Kleinfaltung) mit vertikalen Achen bieten die hochkristallinen Äquivalente der unteren Tauern-Schieferhülle nördlich der Texelgruppe bei Meran und es läßt sich in diesem Falle aus Querschliffen sogar ersehen, daß diese Umfältelung unter anderen Bedingungen im Gefüge erfolgt ist als die erste Schieferung, entweder schneller oder bei geringerer kristalliner Mobilisation des Gefüges. Aus Törnebohms geologischer Übersichtskarte von Mittelschweden sind hier besonders die Kordieritgneisschlingen südlich und östlich von Stockholm zu erwähnen und eine Gneisschlinge nächst Sigtuna.

Auf Blatt Shuswap, British Columbia (Géol. Surv. of Canada 1898 Dawson) zeigen die archäischen Shuswap-Schichten ganz ausgezeichnete Beispiele für Schlingen im Grundgebirge. Diese Schlingen lassen sich erkennen, weil auf dieser Karte schon die namentlich für kristalline Areale sehr zu empfehlende Bezeichnungsart verwendet ist, welche ich im Jahrb. d. Reichsanstalt 1906, pag. 707, versuchte. „Statt die verschiedenen Gesteine durch ein beliebiges Muster auszudrücken, zeichnete ich, wo es sich um Schichtgesteine handelt, die Schnittlinien der Schichtflächen mit dem Terrain auf die Kartenebene projiziert, so daß die Kartenskizze, wenn man sich etwas in ihre Betrachtung findet, auch die allgemeinsten Züge der Tektonik zeigt."

Wenn ich nun annehme, daß die Karte in diesem Sinne einigermaßen richtig gezeichnet ist, so liegen auch hier verschiedentlich Scharniere mit steilen Achsen vor, welche sich nicht als Batholithhüllen mit Parallelkontakt deuten lassen (Park Berge im Osten des Blattes und Landzunge im südlichen Shuswap-See). Gleiches gilt von den Gneisgebieten des Nordens auf der geologischen Umgebungskarte von Baltimore (John Hopkins University 1892).

Eine eingehendere Besprechung der geologischen Aufnahmsergebnisse im Grundgebirge unter den hier angedeuteten Gesichtspunkten soll gelegentlich versucht werden. Allenthalben gelangt die auch für die Tektonik des Grundgebirges wichtigste Frage in kristallinen Arealen in den Vordergrund, ob die Schieferung als Teilbewegung der Tek-

tonik als tektonische Fazies korrelat zu größeren tektonischen Bewegungen oder als „statische" und „Belastungsmetamorphose" jeweils aufzufassen sei. Im allgemeinen scheint dem Verfasser die Auffassung der kristallinen Schiefer einen Gang zu gehen, welcher von kristallingewordener Feinschichtung zum Begriff statischer Metamorphose unter einseitigem Druck und von da zur Auffassung kristalliner Schiefer als tektonischer Fazies mit Betonung des Momentes der „Teilbewegung zu größeren tektonischen Bewegungen" führt. Wie mehrfach bei Erläuterung der Begriffe „Abbildungskristallisation" und „Ausarbeitung" früherer Gefüge besprochen wurde, schließen sich diese genannten drei Gesichtspunkte keineswegs aus. Für den Tektoniker aber macht es einen großen Unterschied, ob er an Kristallisationsschieferung bei statischer Metamorphose oder an Kristallisationsschieferung als tektonische Fazies denkt, wie etwa alpine Geologen in den Tauern, oder Högbom von dem südwestschwedischen Gneis, wenn er angesichts der häufigen flachen Lagerung dieser monotonen Gneise meint, daß die tektonischen Bewegungen, durch welche diese Gesteine metamorphosiert wurden, hauptsächlich Überschiebungen und Überfaltungen waren. (Precambrian Géology of Sweden, pag. 31. Bull. of the Géol. Inst. University of Upsala 1910.)

Es erübrigt noch eine kurze Anknüpfung an die amerikanische Grundgebirgsliteratur. In van Hises und Leiths Precambrian Geology (U. S. Géol. Surv. Bull 360 Washington 1909) wird gegenüber der Hypothese einer besonders starken Krustenfaltung in archäischer Zeit bemerkt, daß eine derartige Hypothese unhaltbar sei, weil das Archaikum auch alle späteren Deformationen miterlitt. Hier kann, wie ich meine, in vielen Fällen der Gedanke weiterführen, daß Deformationen unter verschiedenen Bedingungen häufig auch mit verschiedenartiger Teilbewegung im Gesteinsgefüge vor sich gehen (rupturell, kristalloblastisch etc.); so daß es möglich wird bestimmte tektonische Fazies einer bestimmten tektonischen Phase zuzuordnen. Es fehlt nicht mehr an Arbeiten, aus welchen sich eine solche Korrelation zwischen tektonischer Fazies und tektonischer Deformationsphase entnehmen läßt und die mannigfachen möglichen Beziehungen zwischen Deformation und Kristallisation machen das Kristallin zum Hauptgebiet für derartige Analysen. Was diese Beziehungen anlangt, so bildet die Unterscheidung von Abbildungskristallisation nach beendeter Deformation und von Kristallisationsbewegung während der Deformation eine besonders schwierige, von Fall zu Fall zu behandelnde Frage, welche mir der Name „Rekristallisation" in der amerikanischen Literatur häufig zu umgehen scheint.

So scheint mir z. B. die Tatsache, daß im Gebiete des Oberen Sees (Van Hise und Leith Lake Superior, U. S. Geol. Surv. Monogr. 52 1911, pag. 620 ff.) Archaikum und unteres Huronian verwickeltste Faltung zeigen im Gegensatz zu der breit offenen Faltung im Keweenawan nicht zwingend zu zeigen, ob die ersteren Formationen öfter im Laufe der Zeit deformiert wurden oder lediglich andrerart. Die Autoren selbst führen schöne Beispiele für die Regel der Stauchfaltengröße an (pag. 620 ff.; Fig. 35), welche z. B. geschlossene Falten zu einer charakteristischen Deformation für inkompetente Lagen macht.

Nebenbei bemerkt scheinen mir die Ausdrücke kompetent und inkompetent bei diesen Autoren zwei Extreme einer graduellen Eigenschaft, nämlich der Druckleitungsfähigkeit einzelner Lagen zu bezeichnen, für welche die Regel der Stauchfaltengröße gilt. Z. B. sagen diese Autoren (pag. 621): Similar dragfolds in the soft layers between the competent strata may be found in almost any part of the Lake Superior region, where competent and incompetent layers have been folded together. Diese Kompetenz hängt in hohem Grade u. a. von der kristallinen Mobilisation des Gefüges ab.

Die orogenetischen Bewegungen „erzeugten (Faltung und) Metamorphismus“. Wenn man hierauf von anderer Seite sagen hört: „Der Dynamometamorphismus existiert nicht“, so wird man vielleicht lieber von Fall zu Fall fragen, welche Veränderungen im Gefüge als (molekulare oder nichtmolekulare) Teilbewegungen aufzufassen sind und welche anderen Veränderungen im Gefüge von der orogenetischen Bewegung nur insofern erzeugt sind, als das Substrat hierdurch an einen Ort mit den erzeugenden Bedingungen gelangte.

Es fehlt in dem reichen Werke der Amerikaner nicht an Beispielen dafür, daß unter verschiedenen Bedingungen verschiedene „Sekundärstrukturen“ entstehen und vielleicht wird sich auch hier schließlich ein fester Zusammenhang zwischen solchen tektonischen Fazies und verschiedenen tektonischen Phasen ergeben. Anamorphen Veränderungen sind ganz allgemein katamorphe aufgeprägt (superimposed). Welche Rolle hierbei „Ausarbeitung“ und „kristalline Abbildung“ spielen, ist nicht behandelt.

Zur Ergänzung der Regel, daß Strukturflächen durch Deformation und Metamorphose nicht ausgelöscht, sondern beibehalten oder ausgestaltet werden, ist im Hinblick auf die Massengesteine noch anzuführen, daß eine knetbare Masse von beliebiger Form mit beliebig geformten mitknetbaren Bestandmassen (zum Beispiel Kugelform) bei beliebiger fluidaler Knetung Lagenbau annimmt, was man theoretisch und praktisch zeigen kann. Also Umformung mit Teilbewegung im Gefüge erzeugt Strukturflächen und bildet vorhandene aus. Von der Kristallisation scheint mir letzteres wichtiger und besser erwiesen als ersteres.

Was die Ausführungen über Waldviertel und Mähren anlangt, so möchte ich nach Druck des Obigen anführen, daß Hinterlechner in Verh. 1914, pag. 76 fragt ob „der Schiefergneis zu beiden Seiten des Gföhlergneises nicht vielleicht zwei kompliziert in vielfache Falten gelegte Mulden . . . . vorstellen“ könnte?

Dagegen möchte ich der Argumentation Hinterlechners gegen Suess (Verb. 1913, pag. 74) nicht folgen, da Sueß ja davon ausgeht, daß eine Ausnahme von der Tiefenstufentheorie vorliegt, welche er eben tektonisch zu erklären sucht. Man darf ihm also nicht ohne weiteres wie ein Gegenargument vorhalten, daß eine solche Ausnahme vorliege und nicht sagen: „Hier liegt also das diametrale Gegenteil von jener Theorie vor, von der Herr Franz E. Suess ausgegangen ist, um den Kuppelbau und die Überschiebung glaubhaft zu machen.“ Eben nicht von „jener Theorie“ (von der Stufenregel) sondern vom „diametralen Gegenteil“ (davon daß er selbst eine Ausnahme von der Stufenregel nachwies) ist Suess ausgegangen.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 10.  1914.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juli 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeigen.

Erzherzog Franz Ferdinand †.

Einem ruchlosen Attentat ist Seine kaiserliche und königliche Hoheit Erzherzog Franz Ferdinand zum Opfer gefallen. Am Sonntag, den 28. Juni wurde der Thronfolger in Sarajevo von Mörderhand getötet.

Es ist selbstverständlich, daß wir im lebhaftesten Mitempfinden uns der allgemeinen Trauer anschließen über ein Ereignis, durch welches das Kaiserhaus und das Reich so unerwartet und so schwer getroffen wurden und welches auch vom rein menschlichen Standpunkte in mehrfacher Hinsicht unser Mitgefühl beansprucht. Der hohe Herr der gleichzeitig mit seiner Gemahlin der Herzogin von Hohenberg, die sein Schicksal auch im Tode teilte, so jäh seiner Familie entrissen wurde, starb bei der Erfüllung von Pflichten, die er für das Reich übernommen hatte, welches mit ihm einen entschlossenen und willenskräftigen Vertreter seiner Interessen verliert.

Aber wir haben auch noch einen besonderen Grund, dieses traurige Ereignis zu beklagen und als einen Verlust zu betrachten.

Wenn nämlich auch begreiflicherweise staatsmännische und militärische Angelegenheiten den verblichenen Thronfolger in erster Linie beschäftigten, so hat derselbe doch auch Zeit gefunden, der Wissenschaft sein Augenmerk zuzuwenden.

Wer Gelegenheit gehabt hat, in sein als Manuskript in zwei Bänden gedrucktes Tagebuch Einsicht zu nehmen, in welchem er seine 1892—1893 ausgeführte Weltreise beschrieb, wird die plastischen Schilderungen und die treffenden Urteile des Verfassers dieses Tagebuchs wertzuschätzen gelernt und gesehen haben, daß es sich dabei um eine für die Geographie der besuchten Gegenden nicht unwichtige Arbeit handelt. Unsere k. k. geographische Gesellschaft hat die Bedeutung jener Reise dadurch anerkannt, daß Erzherzog Franz Ferdinand der Erste war, dem (1894) die um jene Zeit gestiftete Hauer-Medaille verliehen wurde.

Bei dieser Weltreise wurden aber nicht allein Beobachtungen gemacht, sondern auch umfassende Sammlungen angelegt von ethnographisch und auch von naturhistorisch wichtigen Objekten, die der verblichene Erzherzog in einem besonderen, gegenwärtig in dem neuen Trakt der Hofburg untergebrachten Museum vereinigte und durch spätere Erwerbungen vermehrte.

Als im vorigen Jahre die unter seinem Protektorat gestandene Adria-Ausstellung in Wien eröffnet wurde, versäumte der hohe Herr nicht, die von den sonstigen Besuchern zumeist nur flüchtig durchlaufenen naturwissenschaftlichen Teile dieser Ausstellung eingehend zu besichtigen und verweilte dabei auch längere Zeit speziell in unserer geologischen Abteilung, die er auch bei einem späteren Besuch seiner Aufmerksamkeit wert fand. Man konnte leicht ersehen, daß er allem, was die Eigenart unserer Küstenländer bedingt, ein großes Interesse und ein Verständnis entgegenbrachte, welches durch die Beschäftigung mit geographischen und naturwissenschaftlichen Dingen vielfach geschärft war.

Der Umstand, daß Erzherzog Franz Ferdinand das Protektorat über die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien und über die Akademie in Prag übernommen hatte, legt endlich gleichfalls ein beredtes Zeugnis dafür ab, daß es den wissenschaftlichen Bestrebungen in Österreich, die sich der Gunst unseres erhabenen Monarchen in so dankenswerter Weise erfreuen, auch in kommender Zeit an wohlwollender Förderung nicht gefehlt hätte, wenn das Schicksal dem jetzt Dahingeschiedenen erlaubt hätte, die Hoffnungen, welche sich an seine Zukunft knüpften, zu erfüllen. E. Tietze.

Karl Frauscher †.

In seinem 62. Lebensjahr verschied am 12. April d. J., wie wir verspätet erfahren, zu Klagenfurt der k. k. Gymnasialprofessor Dr. Karl Frauscher, Kustos am Naturhistorischen Landesmuseum für Kärnten und Schriftleiter des von letzterem herausgegebenen Jahrbuches und der Zeitschrift „Carinthia II".

Geboren in Mattighofen in Oberösterreich, absolvierte er das Gymnasium zu Kremsmünster und betrieb hierauf an der Universität in Wien zunächst juridische Studien, um sich später den naturwissenschaftlichen Fächern zuzuwenden. Nach Zurücklegung der Lehramtsprüfung befaßte er sich in München und Zürich unter Geheimrat von Zittel und Mayer-Eymar mit geologischen und paläontologischen Studien, war in den Jahren 1882—1885 Volontär unserer Anstalt und wurde nach kurzer Supplentur in Wien im Jahre 1887 zum wirklichen Lehrer am Staatsgymnasium zu Klagenfurt ernannt.

Aus seiner Volontärszeit an unserer Anstalt stammen folgende Aufsätze:

1. Die Brachiopoden des Untersberges bei Salzburg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 721—734. Im selben Band findet sich auch ein Aufsatz von Josef Eichenbaum über Brachiopoden von Smokovac bei Risano in Dalmatien, dessen Manuskript nach dem vorzeitigen Hinscheiden seines Verfassers, eines Schülers von Prof. M. Neumayr, durch K. Frauscher vervollständigt und redigiert worden ist.
2. Die Eocänfauna von Kosavin nächst Bribir im kroatischen Küstenlande. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 58—62.
3. Ergebnisse einiger Exkursionen im Salzburgischen Vorlande mit Berücksichtigung der Eocän- und Kreideablagerungen in der Umgebung von Mattsee. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 173—183.
4. Geologisches aus Ägypten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 216 - 224.

Ein mehrmonatlicher Aufenthalt in Ägypten wurde dem Verfasser durch ein von seiten des Ministeriums für Kultus und Unterricht erteiltes Reisestipendium ermöglicht.

Von einer größeren Arbeit über das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna erschien (1886) der die Lamellibranchiaten umfassende I. Teil im 51. Band der Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Später veröffentlichte der Autor noch andere Aufsätze in den Schriften des Naturhistorischen Landesmuseums für Kärnten, dessen Kustos er seit 1898 gewesen, unter welchen hier erwähnt sein mögen:

— Nautilusse von Guttaring. Jahrb. d. Naturhist. Landesmuseum f. Kärnten 1885, pag. 185—199.
— Fossile Faunen und Floren in Kärnten 1896. „Carinthia II".
— Ein geologisches Querprofil in den östlichen Karawanken. Ebenda 1897.

Außerdem mag noch bemerkt werden, daß Professor Dr. K. Frauscher wiederholt über die Fortschritte unserer geologischen Aufnahmen im Kronlande Kärnten in der Zeitschrift „Carinthia" berichtet hat.

Auch sonst nahm der Verblichene regen Anteil an dem wissenschaftlichen und geselligen Leben der Hauptstadt Kärntens, das seine zweite Heimat geworden war. G. Geyer.

Eingesendete Mitteilungen.

A. Gavazzi. Über die vertikalen Oszillationen des adriatischen Meeresbodens.

Obwohl man das Problem der postglazialen vertikalen Oszillationen des adriatischen Meeresbodens durch die Untersuchungen von A. Grund[1]) als gelöst betrachten muß, so meinte doch M. Kišpatić[2]), daß eine Hebung desselben in der neuesten Zeit stattgefunden hätte. Anlaß zu dieser vollkommen irrigen Ansicht gab ihm die Insel Sansego. Er sagt, daß die Unterlage dieser Insel aus lichtem Rudistenkalk bestehe, auf welcher, wie auf einem Teller, dessen Ränder selten einige Dezimeter über das Meeresniveau hervorragen, eine 90 *m* hohe Lage von „Sand" sich erhebe. Gerade diese von Kišpatić ersonnene Form der Unterlage führte ihn zu einer vollständig verfehlten Annahme über die Entstehung des „Sandes".

Vor allem ist die Voraussetzung einer Tellerform der Oberfläche des Grundgesteines irrig. Die Ränder der Unterlage erheben sich über das Meeresniveau nicht nur einige Dezimeter, sondern mehrere Meter. Auf der Westseite der Insel und in einer Entfernung von etwa 15 bis 20 *m* vom Ufer fand ich das Grundgestein in einer Höhe von zirka 20 bis 25 *m* über dem Meere. Auch an der Nordseite erhebt sich die kahle Felsküste einige Meter hoch, so daß die Oberfläche der Kalkunterlage nicht eine hohle (wie ein „Teller"), sondern eine erhabene Form hat.

Was die Herkunft des „Sandes" anbelangt, so meint Kišpatić, daß derselbe „einem unterirdischen Karstfluß seine Entstehung verdanke". Dieser Karstfluß hat den Sand an seiner untermeerischen Mündung angehäuft, da „eine solche Anhäufung von Sanden nur unter der Meeresoberfläche stattfinden kann".

Diese Theorie hat aber nicht Kišpatić, sondern Lorenz bereits im Jahre 1859 aufgestellt. Dieser sagt nämlich[3]): „Auf dem Meeresgrunde drangen gewaltige Quellen hervor, welche nach und nach den . . . Sand emporwirbelten; später wurde der Grund . . . emporgehoben und so tauchte der (Sansego-) Sand aus dem Meere."

---

[1]) A. Grund, Die Entstehung und Geschichte des Adriatischen Meeres. Geog. Jahresbericht aus Österreich. Bd. VI, Wien **1907**, pag. 1—14.

[2]) M. Kišpatić, Der Sand von der Insel Sansego (Susak) bei Lussin und dessen Herkunft. „Verhandlungen" d. k. k. geol. R.-A. Wien **1910**, Nr. 13, pag. 294—305.

[3]) Lorenz, Skizzen aus der Bodulei. Petermanns Mitteilungen 1859, pag. 92.

Warum aber eine solche Anhäufung von Sanden nur unter der Meeresoberfläche stattfinden kann, erklärt Kišpatić nicht. Müssen alle solche Anhäufungen von „Sand" unbedingt unter der Meeresoberfläche entstehen?

Wenn Kišpatić die „Anhäufung" auf Sansego als Sand bezeichnen will, so kann er diese seine Meinung nur als ganz subjektiv betrachten. Man bezeichnet als Sand alle lockere Ablagerungen, welche vorherrschend aus noch deutlich fühlbaren Körnchen bestehen. Der „Sand" von Sansego ist aber nicht locker, wie zum Beispiel die Flugsande oder der Sand von Černo, sondern viel kompakter als diese.

Kišpatić gibt doch zu, daß die oberste Schicht des Sansego-Sandes lößartig ist. Nachdem aber die ganze „Anhäufung" von der Oberfläche bis zum Grundgesteine dasselbe Aussehen hat, so ist man berechtigt, sie als Löß zu betrachten. Denselben Eindruck hat der Sansego-„Sand" auch auf Lorenz gemacht, da dieser behauptet[1]: „Der mit Landkonchylien gespickte Sand bleibt übrigens von unten bis zum obersten Plateau ganz gleich und in einem tiefen, bis nahe zur Kalkunterlage hinabreichenden Wasserrisse . . . zeigt sich, daß die Sandmasse auch von Innen ihrer ganzen Mächtigkeit nach gleichartig sei."

Neulich wurde dieser „Sand" auch von K. Gorjanović[2]) als eine äolische Staubanhäufung bestimmt, welche „einen typischen Löß mit allen seinen bezeichnenden Merkmalen darstellt". Ich erwähne dazu, daß ich in dieser Anhäufung die für den Löß charakteristischen Konkretionen gefunden habe.

Auch nach den mechanischen Analysen, welche F. Sandor an den typischen Lößen Slawoniens und am Sansego-„Sande" vorgenommen hat, kann man ruhig behaupten, daß dieser kein Sand, sondern ein Löß ist[3]).

Die verlockende Frage über die Herkunft des „Sandes" hat mehrere Geologen beschäftigt, „welche sich aber — nach Kišpatić' Meinung[4]) — nur mit Spekulationen ohne wissenschaftlicher Grundlage begnügten; den richtigen Weg hat erst Salmojraghi eingeschlagen", indem er die Bestandteile des Sandes mikroskopisch untersuchte[5]). Salmojraghi kam zu dem Schluß, daß der „Sand" von Sansego seine Entstehung der Anschwemmung des Po zu danken habe, da die Sande von Sansego mit jenen des Po vollkommen übereinstimmen. Nachdem aber „diese mikroskopischen Untersuchungen in einer solchen Form (Tabelle) gegeben sind, daß man sich darüber kein Urteil bilden kann", so sah sich Kišpatić genötigt, die Bestandteile des Sandes nochmals mikroskopisch zu untersuchen. Obwohl ihm — wie er ausdrücklich sagt — die Sande des Po nicht bekannt sind, behauptet er

---

[1]) L. c. pag. 90.

[2]) D. Hirc, Die Frühlingsflora der Inseln Susak (Sansego) und Unije. „Rad" d. Akad. d. Wiss. Agram. Bd. 202 (1914) Ausführlich. deutsch. Resümee in „Berichte d. math. nat. Klasse d. Akad." Bd. 2, pag. 10.

[3]) Die diesbezüglichen Untersuchungen sind in den „Berichten" (III. Bd. 1914) der Geolog. Kommission für Kroatien-Slawonien in Agram veröffentlicht.

[4]) L. c. pag. 294.

[5]) Salmojraghi, Sull' origine padana della sabbia di Sansego. Rend. Ist. lomb. Milano 1907, XI.

doch, daß der Sansego-„Sand“ hauptsächlich solche Mineralien enthalte, welche man in der Roterde (Terra rossa) findet. Nachdem aber die Roterde der unlösliche Rückstand der Kalke und Dolomite ist, folgerte K. daraus, daß der „Sand“ dem Karste entstamme. Dazu sei bemerkt, daß nicht nur der Karst, sondern auch die südlichen Ostalpen aus Kalken und Dolomiten aufgebaut sind. Die Quarzkörner des Sansego-„Sandes“, welche die für die Kalke charakteristischen Einschlüsse von Karbonaten führen, können also nicht nur aus dem Karste, sondern ebensogut auch aus den südlichen Ostalpen stammen [1]).

Dazu hebt R. Hörnes mit Recht hervor, daß das Problem der Herkunft des Sansego-„Sandes“ kaum durch eine noch so genaue und eingehende petrographische Untersuchung zu lösen sei [2]).

Noch eine Behauptung Kišpatić’ gedenke ich richtigzustellen. Er sagt nämlich: „Nur die oberste Kulturschicht ist porös und lößartig und enthält Land- sowie Süßwasserschnecken. An den Seitenwänden vorkommende Schnecken sind nur in etwas härter gewordenen Krusten beim Herabfallen stecken geblieben. Im Sande selbst sind keine Reste zu finden.“ Man findet aber Landschnecken, wie *Helix adspersa*, *Stenogyra decollata* und *Cyclostomus reflexus* nicht nur in der obersten Schicht, sondern auch in den „Wänden“ der künstlich hergestellten Durchgänge, Badekabinen [3]) usw., also an Stellen, welche tief im „Sande“ lagen.

Der Löß liegt unmittelbar auf der Gesteinsunterlage, so daß diese — nach der Ablagerung des Kalkes — aus dem Meere emporgehoben wurde und nie mehr wieder untertauchte. Der Löß selbst enthält keine Reste von Meeresorganismen und zeigt keine Schichtung, wie dies auch Kišpatić hervorhebt. Wie ist es dann möglich, an eine Anhäufung des „Sandes“ auf dem Meeresboden zu glauben? Es erhellt daraus, daß der „Sand“ sich nicht im Meere, sondern auf dem festen Lande angehäuft habe.

Neuestens bezeichnet auch R. Schubert [4]) diese Ablagerungen als äolische Bildungen, welche aber zum Teil fluviatiler Entstehung sein könnten, indem sie mit den diluvialen Deltaabsätzen des Po, Isonzo u. a. Alpenflüsse im Zusammenhang stehen dürften.

Obwohl der „Sand“ mit Landschnecken „gespickt“ ist, so behauptet doch K., daß Sansego sich in der **neuesten** Zeit aus dem Meere emporgehoben hat. Sollte es auch der Fall sein, daß nur die oberste Schicht Landschnecken enthielte, so könnte man diese Er-

---

[1]) R. Hörnes, Der Sand von Sansego. „Adria“ 1911, pag. 382.

[2]) Daß eine mineralogische Untersuchung in solchen Fällen leicht irreführen kann, zeigt folgendes Beispiel: Nach einer Untersuchung des Flugsandes bei Gjurgjevac an der Drave (Kroatien) meinte Kišpatić, derselbe könne aus der nahen Moslavačka Gora stammen. Sein Schüler F. Kučan fand später darin auch solche Mineralien (Disthen, Kordierit), welche ihn bewogen, den Flugsand aus den krist. Schiefern der Alpen herzuleiten.

[3]) D. Hirc, Die Frühlingsflora der Inseln Sansego und Unie. „Rad“ d. Akad. d. Wiss. Agram 1914. Bd. 202, pag. 15. (S.-A.)

[4]) R. Schubert, Die Küstenländer Österreich-Ungarns. Handbuch der regionalen Geologie. Bd. V, Abt. 1, *A*. Heidelberg 1914, pag. 15.

scheinung doch nicht durch ein Emporheben von Sansego in der neuesten Zeit erklären.

Der Annahme von K. widersprechen noch die von A. Grund festgestellten geologischen Tatsachen, welche K. doch nicht unbekannt bleiben durften. Ich will sie hier in aller Kürze erwähnen, um den Widerspruch deutlicher hervorzuheben.

Das Zentrum der seit dem Beginne des Pliocäns eintretenden Senkungserscheinungen ist im Nordende der Adria zu suchen. Die nordadriatische Flachsee ist eine untergetauchte postglaziale Po-Ebene. Das Untertauchen dieser Ebene war aber nicht beständig. Die Bohrungen in der lombardischen und venezianischen Ebene sowie besonders bei Grado zeigen in der Tiefe von 12 bis 80 *m* nur kontinentale, darüber und darunter (bis etwa 210 *m* Tiefe) marine Ablagerungen.

In 211 *m* Tiefe wurde bei Grado der fluvioglaziale Schotter des Isonzo erreicht. Nach der Würmzeit ist also eine postglaziale Transgression, dann eine interstadiale (Gschnitz-Daun) Regression und endlich die rezente Transgression des Meeres eingetreten.

Als die Nordadria zur interstadialen Zeit trocken lag, war sie eine Akkumulationsebene, auf deren Umrandung sich die Anhäufungen von „Sand" entwickelten. Reste dieser Ablagerungen sind infolge der rezenten Transgression bei Merlera, Sansego, Unie und Canidole zurückgeblieben. Sowohl während der ersten wie während — natürlich — der zweiten Transgression kam die Kalkunterlage von Sansego sowie die der anderen eben erwähnten Lokalitäten nicht unter das Meeresniveau, da man sonst entsprechende Sedimente mit marinen Fossilien finden müßte, die aber vollständig fehlen.

Eine ganz rezente Hebung des adriatischen Meeresbodens deutete K. auch in einer früheren Abhandlung[1]) an, so daß er bei der Erklärung der Entstehung des Sansego-Sandes konsequent bleiben wollte.

Das Eiland Brusnik (etwa 20 *km* westlich der Insel Lissa), das sich 27 *m* übers Meer erhebt, besteht — nach Kišpatić — in der unteren Hälfte aus Diabas, in der oberen Hälfte aus einem Diabaskonglomerat, bei dem das Bindemittel ein poröser Kalk ist. Diese Konglomerate bildeten nämlich den Meeresgrund, so daß nach den darin enthaltenen Fossilien zu urteilen, „Brusnik — ich zitiere wörtlich — noch in der letzten Zeit unter dem Meere war und sich erst in der letzten geologischen Zeit gehoben hat". Man ist aber nicht berechtigt, daraus auf eine gleichzeitige Hebung auch der Sansego-Insel zu schließen.

Die Hypothese von Kišpatić ist also aufzugeben, da sie den festgestellten ihm jedoch unbekannt gebliebenen Tatsachen nicht entspricht.

---

[1]) M. Kišpatić, Ein Beitrag zur Kenntnis der vertikalen Bewegung des adriatischen Meeresbodens. „Rad" d. Akad. d. Wiss. Agram 1896; Bd. 128.

F. Wurm. Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Böhm.-Leipaer Umgebung.

Wenn man von Jungbunzlau gegen Weißwasser, Böhm.-Leipa, Haida und weiter gegen die Landesgrenze mit der Bahn fährt, so sieht man zuerst Sandsteinfelsen, dann aber Granitpartien hin und wieder zutage treten.

In den Sandsteinen kann man bei näherer Untersuchung fast alle Schichten der böhmischen Kreideformation verfolgen. Die gelben Sandsteine von Podlitz, an der Straße von Neuschloß nach Dauba gehören nach den vom Herrn Pfarrer Hahnel aus Habstein daselbst gefundenen Versteinerungen *Ostrea carinata*, *Trigonia sulcataria* und *Vola aequicostata* den untersten Koritzaner Schichten (Cenoman) an, wogegen der harte kieselige Sandstein des Eichbergels bei Böhm.-Leipa der jüngsten Schicht der böhmischen Kreideformation angehört, was die charakteristische Versteinerung *Pholadomia caudata* beweist. Dieser Sandstein ist auch noch bei Kreibitz zu finden und gehört den Chlomeker Schichten an (Untersenon).

In der Umgebung von Schluckenau, Rumburg, Warnsdorf liegt aber der Granit an der Oberfläche und ist auch von verschiedener Beschaffenheit. Nördlich von Schluckenau, an der sächsischen Landesgrenze bei Rosenhain und am Taubenberge sowie zwischen Schluckenau und Nixdorf ist er von kleinem, aber gleichem Korn und besteht aus Quarz, Orthoklas, Oligoklas und Biotit. Auf dem Berge Schweiderich sowie auf seiner westlichen Seite findet man denselben kleinkörnigen Granit, welcher jedoch auf der östlichen Seite des Schweiderichs mehr grobkörnig wird und bei Rumburg in den porphyrischen Granit übergeht, der aus großen Orthoklaskristallen, kleineren Oligoklaskristallen, aus Quarz und Biotit besteht.

Die beiden Gesteine, Sandstein und Granit, welche große Flächen bedecken, wurden nun von anderen Eruptivgesteinen, so von Granit, Diabas, Porphyr, Trachyt, Basalt und Phonolith durchbrochen, wobei sie mannigfache Veränderungen erlitten. Die Sedimentgesteine haben bei dem Durchbruche glühendflüssiger Massen vielfache Störungen und Verschiebungen ihrer horizontalen Lage erfahren, sie haben selbst in ihrer Materie wesentliche Veränderungen erlitten, sie sind durch die Glut metamorphosiert worden. Auch die anderen durchbrochenen Gesteine blieben nicht immer unverändert. Die verschiedenen Veränderungen, welche man an den durchbrochenen Gesteinen wahrnehmen konnte, wurden schon früher[1]) besprochen. Hier möge noch nachträglich folgendes ergänzt werden.

Wie am Hirnsnerteiche bei Neuschloß sieht man gleiche Störungen des Sandsteines auch an anderen Orten, so im Paulinental, bei Bürgstein gegenüber der Fichtelschenke, bei Zwickau usw.

An anderen Orten wurde der an die ausbrechende glühende Masse angrenzende Sandstein insofern verändert, als er förmlich weich wurde und dann beim Abkühlen in schwächere oder stärkere Säulen sich absonderte wie das Eruptivgestein selbst; diese Sandsteinsäulen

---

[1]) Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. in Wien 1881, Nr. 12.

klingen wie ein ausgebrannter Ziegel. Solche wurden weiter gefunden auf dem Wachberge bei Barzdorf, auf dem Haseldamm bei Aschendorf, am südlichen Abhang des kleinen Ahrenberges, am Pihlberge, ja selbst in den Mühlsteinbrüchen bei Jonsdorf, die schönsten aber auf dem Hohlsteine bei Zwickau, von denen drei in den Sammlungen des naturhistorischen Kabinetts der k. k. Staatsrealschule in Böhm.-Leipa aufbewahrt werden und die stärksten auf dem Berge Káčov bei Münchengrätz. Der Berg Káčov besteht aus kahlen Basaltblöcken und an seinem Nordabhang liegt das Dorf Sychrov. An dem südwestlichen Abhang ist ein Steinbruch aufgeschlossen, dessen steile Wände aus fast horizontalliegenden, 3—4 *m* langen Sandsteinsäulen von 1 *dm* Querdurchmesser bestehen, so daß sie ganz den Basaltsäulen ähneln, sich nur von diesen durch ihre weiße Farbe unterscheiden. Zwei solche Säulen sind in der petrographischen Sammlung des Landesmuseums in Prag aufgestellt.

An wieder anderen Orten hat die durchbrechende Eruptivmasse Lehmschichten getroffen, wodurch diese metamorphosiert und in eine feste, fast glasartige Masse umgewandelt wurden. Sehr schön war es zu sehen in dem schon erwähnten Basaltbruche des Haseldammes bei Leipa. Von hier wurde der Basalt als Schotter verwendet und der ausgebrannte Lehm bildete als Basaltjaspis eine Wand des verlassenen Bruches. An einigen Orten wurde zwischen Basalt und den durchbrochenen Sandstein eine 1—2 *dm* mächtige Lehmschicht eingeschoben. Solche Schichten wurden bei der Teufelsmauer beobachtet, sie ist aber am schönsten am durchbrochenen Damme des Aschendorfer Teiches bei Leipa zu sehen.

Wenn man von Dauba nach Nedam geht, muß man den Kundberg passieren; quer über den Weg geht ein 1 *m* mächtiger Basaltgang, welcher von beiden Seiten an Sandstein grenzt. Auf beiden Seiten ist zwischen Sandstein und Basalt eine $^1/_2$ *dm* mächtige Lehmschicht eingeschoben. Auf dem Bergrücken zwischen Schönau und Nixdorf wurden Granitstücke gefunden, die von Basaltadern durchdrungen waren. Mit bloßem Auge war an den Berührungsstellen beider Gesteine keine Veränderung wahrzunehmen, aber auch bei der mikroskopischen Untersuchung hat der Granit in seinen Bestandteilen keine Veränderung gezeigt. Die Grenze zwischen den beiden Gesteinen war geradlienig und scharf. Nur soviel konnte bemerkt werden, daß an einigen Quarzkristallen kleine Augitkristalle zu sehen waren; das Magma ist nirgends in den Granit eingedrungen.

Am Finkenbergel bei Warnsdorf, unweit des Bahnhofes, wird der Phonolith gebrochen. In demselben finden sich zahlreiche Granitstücke, an denen die Berührung beider Gesteine wahrgenommen werden kann. Mit bloßem Auge beobachtet scheint der Granit so verändert zu sein, daß der Glimmer ganz verschwunden ist und die Feldspate in eine grünliche chloritische Masse umgewandelt erscheinen; der Quarz blieb jedoch unverändert. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sich jedoch der Granit in seinen Bestandteilen außer dem Glimmer unverändert, nur sind die Feldspate von jener chloritischen Masse, die wohl durch die Zersetzung des Glimmers entstanden ist, verfärbt. Die Grenze zwischen Granit und Phonolith ist jedoch eine scharfe gerade Linie.

Die durchbrechenden Eruptivgesteine sind zum größten Teil basaltische Gesteine und Phonolithe. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, alle in der Böhm.-Leipaer Umgebung vorkommenden sehr zahlreichen Durchbrüche der basaltischen Gesteine und Phonolithe einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen; es sollen vielmehr nur jene eruptiven Massen, die durch ihre Großartigkeit oder durch ihre mineralische Zusammensetzung bemerkenswert erscheinen, näher ins Auge gefaßt werden. Und zwar sollen vorerst die basaltischen Gesteine, dann die Phonolithe besprochen werden.

I. Die basaltischen Gesteine der Böhm.-Leipaer Umgebung sind nach ihrer mineralischen Zusammensetzung sehr verschieden.

a) Im nachfolgenden mögen die melilithführenden Basalte durchgenommen werden.

In den Sitzungsberichten der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag habe ich im Jahre 1883 Melilithbasalte beschrieben, die in der Gegend zwischen Böhm.-Leipa und Böhm.-Aicha gefunden wurden. In denselben Sitzungsberichten des Jahres 1889 veröffentlichte ich solche, die in der Gegend zwischen Böhm.-Leipa und Schwoika ausfindig gemacht wurden. Seitdem wurden neuere Fundorte dieser eigentümlichen Gesteine ermittelt, die alle in östlicher Richtung von Böhm.-Leipa liegen. Es sind dies 1. der Wachberg bei Barzdorf, 2. bei Großgrünau, 3. der Luherberg (auch schwarzer Berg genannt), 4. der Weinberg bei Wartenberg, 5. der Buchberg bei Schönbach, 6. Kirchberg bei Pankraz, 7. die Steinbrüche bei Kessel, bei Křidai, bei Woken, 8. die Bellai und die Hofekuppe bei Böhm.-Aicha und schließlich noch ein Gang nördlich von Böhm.-Leipa.

1. Der Wachberg bei Barzdorf ist ein 362 *m* hoher, nur mit Graswuchs bedeckter Hügel, der gegen Barzdorf schroffer abfällt, gegen Voitsdorf sich jedoch langsam senkt. Auf der Barzdorfer Seite waren mehrere Steinbrüche, in denen ein prachtvoller, weißer grobkörniger Sandstein zum Vorschein kam, der in den oberen Lagen gefrittet war. Das Eruptivgestein wurde in einigen Stücken am Gipfel, dann auf der nördlichen Seite in einem kleinen Steinbruch anstehend gefunden; auf der südlichen Seite konnte kein anstehender Felsen ausgeforscht werden, doch liegen hier zahlreiche Lesesteine herum, von denen Proben zur Herstellung von Dünnschliffen genommen wurden. In diesen Dünnschliffen überrascht beim ersten Blick in das Mikroskop eine auffallend große Menge von farblosen Olivineinsprenglingen, die alle eine scharfe Kristallbegrenzung und zahlreiche unregelmäßige Risse haben. Diese Olivineinsprenglinge sind in einer lichtbräunlichen, etwas feinkörnigen, zahlreiche Magnetitkörner enthaltenden Grundmasse eingebettet, welche sich in ein Gemenge von verwitterten Melilithkristallen, kleinen Magnetitkörnchen, zahlreichen Perowskitkristallen in verschiedenen Größen, spärlichen, aus violetten Stäubchen und Strichen bestehenden Hauynkristallen und von kleinen lichtbräunlichen Augitschnitten auflöst.

2. Vom Wachberge bei Barzdorf erstreckt sich gegen Norden eine ganze Hügelreihe an der Westseite von Barzdorf und

Großgrünau; nirgends ist aber anstehendes Eruptivgestein anzutreffen, nur zahlreiche Lesesteine liegen an der ganzen Hügelreihe zerstreut herum. Von diesen wurden an mehreren voneinander entfernten Orten Probestücke genommen, die sich alle als Melilithbasalte erwiesen. An der Grundmasse dieser nehmen Melilith, Augit und Erz teil. Der Melilith ist zum größten Teil in eine fast farblose erdige Masse umgewandelt und viel zahlreicher als die einzelnen allotriomorphen bräunlichen Augite. Als Einsprenglinge sind viele farblose Olivine vorhanden, die an den Spaltrissen bläulichschwarz erscheinen und sowohl in Kristallen als auch in Körnern vorkommen. Perowskit und Magnetit ist in kleineren und größeren Stücken anzutreffen; der Magnetit ist besonders stark gehäuft an den Rändern der Olivine oder auch in ganzen Gruppen. Hin und wieder erblickt man eine farblose grelle Apatitnadel.

3. Südlich von Luh, in dem Winkel, wo sich die Straße Brims-Wartenberg mit der Straße Niemes-Gabel kreuzt, trifft man einige niedrige Rücken, die den Namen Luher Berg oder auch schwarzer Berg führen. Das grünlichgraue Gestein ist vom mittleren Korn und zeigt im Dünnschliffe zahlreiche farblose, nicht scharf geradlinig begrenzte Melilithleisten, einzelne mit Pflockstruktur, die mit Augitbruchstücken und viel Erzstaub die Grundmasse bilden; einzelne Melilithleisten sind verwittert und erdig. Sehr oft häufen sich größere Magnetitschnitte. Die Olivineinsprenglinge sind nicht so häufig vorhanden, sind farblos und in größeren und kleineren Kristallen. Kleine Perowskitkristalle sind recht zahlreich vorhanden.

4. Hart an der Straße von Niemes nach Wartenberg erhebt sich rechterseits nahe bei Wartenberg ein 328 *m* hoher Berg, Weinberg genannt. Am Gipfel ist eine größere Vertiefung, in der kein Gestein zu finden ist. Dagegen trifft man an dem der Straße zugekehrten Abhang anstehenden Basalt, der gebrochen wird, zahlreich mit Kalkspat ausgefüllte Spalten enthält und in abgerundete knollenförmige, sehr harte Stücke zerfällt. Auf dem gegenüberliegenden Abhange treten Basaltstücke in Form von größeren und kleineren Blöcken auf. Der Basalt ist schwärzlichgrau, vom mittleren Korn und enthält einzelne Toneinschlüsse. Die zum großen Teil glasige Grundmasse besteht aus außerordentlich reichlichem Erzstaube, wodurch das Studium der Dünnschliffe erschwert wird; in dieser sind zahlreiche kleine farblose Melilithleistchen. Als Einsprenglinge sieht man nicht selten scharfbegrenzte Olivinkristalle, die Erzeinschluß führen, Perowskit in kleinen Körnern.

5. Der Buchberg liegt nordöstlich von Schönbach und weist zahlreiche Basaltfelsen auf. Zu Dünnschliffen wurden Proben sowohl von der Südwestseite, und zwar vom Fuße, vom Abhang und auch vom Gipfel des Berges sowie auch von einem Basaltfelsen der Südseite genommen. Das Gestein ist grünlichgrau, mittelfeinkörnig und schließt einzelne Tonstücke ein. Im Mikroskop sieht man eine große Menge von Olivineinsprenglingen von scharfeckiger Begrenzung und öfter weit vorgeschrittener Umwandlung, die in einer aus Magnetit, Melilith, Augit und Perowskit bestehenden Grundmasse eingebettet

sind. Die Augite kommen nicht in ganzen Kristallen, sondern nur in mehrfach zersprungenen Bruchstücken vor, sind nicht zahlreich, von lichtbräunlicher Farbe und werden von den Melilithkristallen weit an Zahl übertroffen. Einige Melilithkristalle bilden fast farblose Leisten, die zumeist mit einem parallel zur längeren Seite gehenden Mittelriß versehen sind. Die meisten sind jedoch mit graulichen Staubkörnern gefüllt und bilden den größten Teil der Grundmasse; bei auffallendem Lichte sind sie kreideweiß. Zahlreiche, nicht besonders geradlinig begrenzte Hauynkristalle mit dunkelviolettem Strichnetz und eben solchen Staubkörnchen ohne lichte Umrandung sind vorhanden. Auch lichtbräunlicher Biotit kommt in der Grundmasse einzeln vor. Perowskit ist recht zahlreich in kleineren und größeren bräunlich durchscheinenden viereckigen Schnitten von 0·02—0·5 *mm*, zahlreicher jedoch sind die Magnetitkristalle. Lange farblose, grell hervortretende Nadeln sowie kleine sechsseitige Querschnitte mit schwarzem Kerne gehören dem Apatit an. Auch büschelige Zeolithbildungen können einzeln beobachtet werden. In einigen Schliffen, die von den Blöcken der Südwestseite herrühren, fehlt der Perowskit ganz oder kommt nur in spärlichen, ganz kleinen Kriställchen vor und die schön begrenzten Olivinkristalle sind in rotbraune Eisenverbindungen umgewandelt. In den Hohlräumen befindet sich sekundärer Kalkspat.

6. Der grünlichgraue mittelfeinkörnige Basalt des Kirchberges bei Pankraz besteht aus einer dichten Grundmasse, in welcher sehr zahlreiche Olivineinsprenglinge vorkommen. An der Grundmasse nimmt teil vor allem der Augit, der mit dem sehr zahlreichen Erzstaub öfter das mikroskopische Bild verdunkelt. Die Augite sind hypidiomorph bräunlich, dünn säulenförmig und in größerer Zahl vorhanden als die teils farblosen, teils schon erdigen Melilithkristalle. Magnetit kommt als Staub wie auch in Körnern vor, dazwischen hin und wieder kleine bräunlich durchscheinende Perowskitkristalle. Die Olivinkristalle sind sehr zahlreich, mit scharfer kristallographischer Begrenzung, farblos mit maschenartigen Rissen und zahlreichen Einschlüssen von Erz und Grundmasse. In den Hohlräumen ist reichlich Kalkspat anzutreffen.

7. Der aus den Steinbrüchen bei Kessel und 8. bei Křidei genommene schwarzgraue, etwas grobkörnige Basalt besteht aus einer großen Zahl hypidiomorpher, ansehnlicher lichtbrauner Augite, die mit den in den Zwischenräumen vorhandenen farblosen Nephelinpartien die Grundmasse bilden. Darin sieht man vorerst große Augiteinsprenglinge von derselben Farbe und farblose Olivinschnitte, die wohl scharf begrenzt sind, jedoch abgerundete Ränder haben; die Olivinschnitte schließen viele Erzkörner ein und sind auch einzeln umgewandelt. Außerdem nimmt man einzelne farblose Melilithleisten wahr, die meist mit einem Mittelriß versehen sind und die bekannte Pflockstruktur deutlich erkennen lassen; einzelne sind etwas umgewandelt und bestäubt. Magnetit ist recht zahlreich vorhanden und ist auch gleichmäßig verteilt.

9. Im Steinbruche von Woken, südöstlich von Schwabitz bei Niemes kommt ein schwarzgrauer Basalt vom mittleren Korne vor, dessen Grundmasse aus vielen bräunlichvioletten Augitkristallen und

reichem Magnetitstaub besteht. In den Zwickeln ist farblose Nephelinmasse eingeklemmt. Als Einsprenglinge nimmt man wahr Olivin, Augit, Melilith, Magnetit, Rhönit und Leuzit. Sehr zahlreich sind die etwas abgerundeten Olivinschnitte, die farblos und maschenartig stellenweise an den Sprüngen schmutziggrün sind, die Augite sind weniger zahlreich und violettbraun. Melilith kommt häufig in farblosen Leisten mit scharfer Begrenzung und mit Mikrolitheneinschlüssen in der Mitte der längeren Seite vor; die Einschlüsse nehmen zur Mitte der Leiste an Zahl ab. Rhönit bildet recht große typische Kristalle von dunkelbrauner Farbe, die im ganzen Dünnschliffe gleichmäßig verteilt sind. Hin und wieder erblickt man rundliche, farblose, isotrope Leuzitkristalle mit zahlreichem Einschluß von Erzstaub.

8. Belai ist ein niedriger Bergrücken bei den Dörfern Rownei und Schelbitz bei Böhm.-Aicha in der Richtung von Südwest nach Nordost. Er enthält einen schmalen Basaltgang, dessen nordöstlicher Teil gegenwärtig abgebaut wird. Das Gestein ist grauschwarz und vom mittleren Korn. An der Bildung der Grundmasse nehmen Augit und Nephelin teil. Der Augit ist in zahlreichen kleineren bräunlichen Kristallen, zwischen welchen sich farblose Stellen befinden, die rechteckige Formen haben und mit einzelnen Mikrolithen versehen sind, meist aber nur die Zwischenräume zwischen den Augiten ausfüllen; das ist nephelinitische Klemmasse. Darin liegen sehr zahlreiche Olivineinsprenglinge, die wohl in Kristallen auftreten, durch magmatische Korrosion jedoch gerundet sind; an den Rändern, Spalten und Rissen sind sie in eine graue Masse umgewandelt, die öfter auch den ganzen Schnitt ausfüllt. Zahlreiche farblose Leisten mit Längsrissen und elliptischen Mikrolitheneinschlüssen gehören dem Melilith an. Die Einschlüsse häufen sich in der Mitte der Längsseiten an und nehmen gegen die Mitte der Kristalle an Zahl ab, so daß der Melilithkristall einer augitischen Sanduhrform gleicht. Auch Rhönit ist in einzelnen Kristallen bemerkbar und Magnetit ist gleichmäßig verteilt. Hin und wieder erblickt man ein isotropes rundliches oder mehreckiges Leuzitkorn mit zahlreichen Erzkörnern im Zentrum.

9. Die Hofekuppe ist ein kleiner Berg, 3 *km* nordwestlich von Böhm.-Aicha, etwa 500 *m* hoch. Über diesen zieht sich ein schmaler Basaltgang, der als Fortsetzung des Belairückens angesehen werden könnte, ist aber vom letzteren durch ein tiefes Tal getrennt. Das schwarzgraue mittelfeinkörnige Gestein stimmt einigermaßen mit dem der Belai überein. Die Grundmasse besteht aus einer großen Menge kleinerer Augitkristalle von lichtbräunlicher Farbe, die mit zahlreichen kleineren Magnetitkörnern gemengt sind. Die in den Zwickeln vorkommenden farblosen Stellen gehören dem Nephelin an. In dieser dichten Grundmasse sind Olivin, Melilith und Leuzit eingesprengt; auch größere Augiteinsprenglinge von rötlicher Farbe sind vorhanden. Der Olivin ist zahlreich in farblosen scharfeckigen Kristallen mit Einschlüssen von Magnetit und Grundmasse. Der Melilith ist teils farblos, teils gelb und in zahlreichen rechteckigen Leisten mit einem Längsriß und kürzeren Querspalten. Die farblosen Melilithkristalle zeigen eine deutliche Sanduhrform, die durch Erzeinschlüsse und farblose Mikrolithe verursacht wird. Die Leuzitdurchschnitte sind rundlich-

eckig bis rundlich, farblos, mit zahlreichen Einschlüssen von Erzstaub und eiförmigen Mikrolithen, die teils im Mittelpunkte sich ansammeln, teils auch kranzartig gereiht sind. Die Leuzitdurchschnitte haben einen Durchmesser von 0·5—0·8 *mm*; einzelne Leuzitkristalle sind schon in Umwandlung begriffen. Rhönit ist einzeln zu bemerken, und zwar sowohl in leistenförmigen schwarzbraunen Kristallen, als auch in ganzen Fetzen.

10. Am Mühlberge zwischen der Mühle und dem Bergbauer in Bokwen, nordöstlich von Böhm.-Leipa, wurde an der Stelle, wo ein vom Dorfe sich ziehender, mit Feldern bedeckter Rücken steil zum Mühlgraben abfällt, ein Steinbruch aufgeschlossen, dessen Gestein grünlichschwarz und vom mittleren Korn ist und das in Kugeln vorkommt, die im Tuff eingebettet sind. Die Dünnschliffe lassen vor allem eine bedeutende Anzahl großer, stellenweise balkenartiger farbloser Melilithleisten in einer etwas grauen, mit Erzstaub vermengten Grundmasse, die nephelinitischer Natur ist, erblicken; darin liegen sehr zahlreiche maschenartige farblose Olivineinsprenglinge, von denen einzelne in bräunlichgelbe Massen umgewandelt sind. Magnetitkörner sind zahlreicher als die kleinen Perowskitkristalle. Nicht selten trifft man violett bestäubte Hauynschnitte ohne scharfe Begrenzung an; auch Biotitschüppchen sind einzeln zu sehen. In den Hohlräumen beobachtet man sekundären Kalkspat.

Anhangsweise möge noch der Basalt des westlich von Hennersdorf bei Deutsch-Gabel gelegenen Geiersberges und des Veilchenberges zwischen Schönbach und Pankratz erwähnt werden, der aller Wahrscheinlichkeit nach zu den Melilithbasalten zuzuzählen ist; doch zeigt das mikroskopische Bild beider ein filziges Gewebe von unbestimmbaren Bestandteilen, nur an einigen Stellen können gelbliche Melilithleisten beobachtet werden. Die Olivineinsprenglinge sind größtenteils in rotbraune Eisenverbindungen verwandelt. Augit ist als Bestandteil der Grundmasse wohl zu erwarten, aber kaum mit Sicherheit nachweisbar. Auch Quarzkörner kommen nicht selten vor; sekundärer Kalkspat ist zahlreich vorhanden. Auch das Gestein des Haselberges hinter dem Brauhause in Böhm.-Leipa ist diesen Basalten anzureihen, doch ist es sehr stark verwittert. An der Bildung der Grundmasse nehmen Augit, chloritische Gebilde und sehr reichliches Erz teil. Einzelne Erzschnitte zeigen ein bräunliches durchscheinendes Innere, das an Perowskit erinnert. Unter den Einsprenglingen sind sehr zahlreiche chloritische, scharfeckig begrenzte Kristallbruchstücke, die wohl dem Olivin ihre Entstehung verdanken, nebst Augit und basaltischer Hornblende zu erwähnen. Sekundärer Kalkspat ist auch hier reichlich anzutreffen.

b) Leuzitführende basaltische Gesteine kommen vor:

1. auf dem Binberge bei Graber, 2. im Steinbruche des Waldes zwischen Wernstadt und Weißkirchen, 3. im Steinbruche bei Woken, 4. auf der Belai, 5. auf der Hofekuppe, 6. auf dem Kalvarienberge bei Zwickau, 7. auf dem Starbergel bei Rodowitz, 8. auf dem Eichberge bei Sandau, 9. auf dem Kesselberge bei Großbocken, 10. auf dem Wenzelberge bei Kleinbocken und 11. auf dem Mädelberge bei Klein-Schokau.

1. Der Binberg ist ein 542 *m* hoher, nordwestlich von Graber gelegener Berg. Das Gestein desselben ist von einer bräunlichschwarzen Farbe und vom mittleren Korn und zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung eine aus bräunlichem Glase, aus Plagioklas, Augit und Magnetit bestehende Grundmasse; vorwaltend ist in derselben der Plagioklas und Magnetit. Der Plagioklas bildet kleine farblose Leistchen, die mit kleinen bräunlichen Augitsäulchen und Erzstaub gemengt sind. Als Einsprenglinge treten große, tafelförmige, farblose Plagioklase auf, die durch bedeutende Vergrößerung des Brachypinakoids entstanden sind, sowie auch große leistenförmige Schnitte, die der großen Entwicklung nach der Brachydiagonale ihre Entstehung verdanken; beide führen zahlreiche Einschlüsse von kleinen Augitkriställchen, Magnetitkörnern und Partien bräunlichen Glases; die Plagioklasleisten sind häufiger und schön zwillingslamelliert. Die Magnetiteinsprenglinge kommen in großen Fetzen vor und die großen Augite sind von derselben Farbe wie die kleinen der Grundmasse. In der Grundmasse sind ferner häufig achteckige bis rundliche Schnitte wahrnehmbar, die im Zentrum gehäufte Erzkörner, umgeben von einem farblosen Rande zeigen; es sind Leuzitkristalle, von denen einzelne einen Durchmesser von 0·2 bis 0·5 *mm* haben; nur selten trifft man noch größere Schnitte. Auch einzelne grelle Apatitnadeln sind zu bemerken.

2. Aus dem Steinbruche im Walde zwischen Wernstadt und Weißkirchen, nahe der Hundorfer Beile ist das Gestein schwärzlichgrau mit größeren Augiten; das verwitterte Gestein ist gelblich. Die Grundmasse ist zum Teil bräunlichglasig mit zahlreichen kleinen farblosen Plagioklasleisten, die auch fluktuierend auftreten, und weniger zahlreichen kleinen säulenförmigen Augiten. Die zweite Augitgeneration bildet kleine und große violette Titanaugite, die schon mit dem freien Auge im Dünnschliffe deutlich sichtbar sind. Magnetit ist in kleinen Körnern, aber auch in großen Klumpen vorhanden. Hin und wieder erblickt man größere rundliche Leuzitpartien, die Erzstaub im Zentrum haben, umgeben von einem farblosen Rande. Einzelne Apatitnadeln und sechseckige Querschnitte kommen auch vor.

3. Das leuzitführende Gestein aus dem Steinbruche bei Woken sowie 4. das von der Belai und 5. von der Hofekuppe wurde unter den melilithführenden Basalten besprochen.

6. Im Nordosten von Zwickau, kaum eine halbe Stunde entfernt, erhebt sich ein mit einer Kapelle gekrönter, 437 *m* hoher Basaltberg, der Kalvarienberg, dessen Säulen bei der Verwitterung in deutliche Kugeln zerfallen. Das feinkörnige, schwarzgraue Gestein enthält eine lichtbräunliche Glasmasse, in welcher eine Menge kleiner, lichtbräunlicher Augitkriställchen mit feinen farblosen Plagioklasleistchen abwechseln; dazwischen viel Erzstaub; stellenweise tritt die lichtbräunliche Glasmasse deutlich zum Vorschein. Farblose, achteckige bis ganz rundliche Partien, umgeben von Mikrolithennadeln, wodurch die rundliche Kristallform deutlich hervortritt, gehören dem Leuzit an, dessen Inneres frei von allen Einschlüssen ist. Die Leuzitkristalle haben einen Durchmesser von 0·3 bis 0·6 *mm*. Einzelne Leuzitkristalle sind weniger scharf begrenzt, nur die Lagerung der Augit- und Magnetitkristalle läßt den Leuzit erkennen. Auch Zeolithbildungen kommen

einzeln vor. Magnetit ist über das ganze Gesichtsfeld gleichmäßig verteilt und den Apatit erblickt man selten und in zierlichen Nadeln.

7. Der Starberg bei Rodowitz ist ein unansehnliches Bergel unweit Bürgstein. Sein Gestein ist schwarz und schwarzgrau, mit zahlreichen weißen Punkten, die sich bei näherer Betrachtung als Zeolithbüschel erkennen lassen. Kleine Hohlräume in demselben sind mit einer Kalkspatkruste überzogen, auf welcher Chabasitkristalle gefunden werden. Die Grundmasse des feinkörnigen Gesteines besteht aus bräunlichem Glase mit viel Erzstaub und kleinen säulenförmigen Augitkriställchen. Große Augiteinsprenglinge, die schon mit dem freien Auge im Schliffe sichtbar sind, haben die Farbe der kleinen Augite; doch findet man auch solche, die einen grünen Kern haben. Häufiger sind auch Schnitte brauner Hornblende wahrzunehmen. Zahlreiche rundliche farblose Stellen gehören dem Leuzit an, von denen die zeolithischen Gebilde durch ihre büschelige Anordnung leicht zu unterscheiden sind.

8. Zwischen Sandau und Großbocken liegt der 397 *m* hohe Eichberg; sein Gestein ist grau und vom mittleren Korn. An der zum Teil glasigen Grundmasse nimmt ganz besonders der Plagioklas teil, der sowohl in zahlreichen farblosen Leisten als auch in großen tafelförmigen Kristallen vorkommt. Die Plagioklasleistchen sind stellenweise fluktuierend angeordnet und wechseln mit kleinen bräunlichen Augiten ab. Die großen Plagioklasleisten zeigen eine prächtige Zwillingsstreifung und sind mit größeren Einschlüssen im Innern versehen. Große bräunliche Augiteinsprenglinge sind mit dem freien Auge im Dünnschliffe sichtbar. Magnetit ist häufig. Einzelne Leuzitschnitte sind nur an der rundlichen Gruppierung der übrigen Gemengteile und Staubanhäufung im Mittelpunkte erkennbar. Einzelne Apatitkristalle sind in dicken grellen Säulchen vorhanden. Büschelige Zeolithbildungen kommen einzeln vor. — Die Dünnschliffe, die aus dem Gesteine der Bergspitze hergestellt wurden, enthielten einzelne Olivinkörner und die kleinen Plagioklasleistchen erwiesen sich größer und geradliniger begrenzt; die großen Plagioklaskristalle fehlen jedoch ganz.

9. Südlich von Großbocken erhebt sich der 393 *m* hohe Kesselberg; sein Gestein ist grau grobkörnig mit mikroskopischen Augit- und Plagioklaskristallen. Ein etwas bräunliches Glas mit zahlreichen kleinen Plagioklasleistchen bildet mit kleinen bräunlichen Augitkristallen und zahlreichen kleinen Magnetitkörnchen die Grundmasse, in welcher große polysynthetische Plagioklasleisten mit prächtiger Zwillingsstreifung, große lichtbräunliche Augitkristalle und große Magnetitpartien als Einsprenglinge vorkommen. Außerdem sind zahlreiche teils eckige, teils rundliche Leuzitkristalle, die eine aus Magnetitkörnchen bestehende Mittelpartie haben, deutlich erkennbar. Grelle Apatitnadeln und sechsseitige Querschnitte sind öfter anzutreffen.

10. Das Gestein vom Wenzelberge bei Kleinbocken ist feinkörnig, schwärzlichgrau mit zahlreichen weißen Punkten und Strichen. Ein dichtes Gemenge von Augit, Magnetit und Plagioklas bildet mit etwas Glas die Grundmasse dieses Gesteins; die Augite sind sehr klein lichtbräunlich, die Erzkörner sehr zahlreich staubartig und die Plagioklase bilden kleine farblose Leistchen. Große Augite von bräun-

licher Farbe und größere farblose Plagioklasleisten kommen als Einsprenglinge vor; die Augite sind häufig verzwillingt und mit Zwillingslamellen versehen, die Plagioklase zwillingslamelliert und mit zahlreichen Einschlüssen der Grundmasse. Leuzit ist zahlreich vorhanden in größeren (0·2 bis 0·3 *mm* im Durchschnitte) farblosen, teils achteckigen, teils rundlichen, scharf begrenzten Schnitten, mit oder auch ohne zentralen Einschluß, öfter mit kranzförmigem Einschlusse. Größere Magnetitpartien sind öfter bemerkbar.

11. Die Dünnschliffe des Gesteins vom Wege zum Mädelberge lassen schon mit dem freien Auge große Augitkristalle von bräunlichroter Farbe erkennen, die in einer dichten, etwas Glas enthaltenden Grundmasse eingesprengt sind. Die Grundmasse besteht aus einer großen Menge winzig kleiner Magnetitkörner, zahlreichen farblosen, auch fluktuierend angeordneten Plagioklasleisten und wenigen lichtbräunlichen säulenförmigen kleinen Augitkristallen. In dieser Grundmasse nimmt man kleinere und größere achteckige und rundliche Leuzitkristalle wahr, die eine dicht mit Erzkörnern gefüllte zentrale Partie aufweisen, um welche ein schmaler farbloser Rand sich befindet. Auch größere Magnetitfetzen sind hin und wieder vorhanden. Die Dünnschliffe der beiden letzten Fundorte hat mir Herr Oberlehrer Anton Senger aus Klein-Schokau aus seiner Sammlung bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm meinen besten Dank sage.

Königl. Weinberge, den 20. April 1914.

Literaturnotizen.

K. Vrba. Meteoritensammlung des Museums des Königreiches Böhmens in Prag, Ende 1913. 20. S. gr.-8⁰. Prag 1914.

Seit dem Erscheinen des letzten Katalogs der Meteoritensammlung des Königreiches Böhmen im Jahre 1904, welcher 181 Fall- und Fundorte — 78 Eisen, 18 Mesosiderite, Siderophyre und Pallasite, 85 Steine — in 218 Stücken — 94 Eisen, 26 Mesosiderite, Siderophyre und Pallasite, 98 Steine — im Gesamtgewichte von 83.724 *gr* — 67.494 *gr* Eisen, 2894 *gr* Mesosiderite, Siderophyre und Pallasite, 13.336 *gr* Steine — aufgewiesen hat, ist die Sammlung so bedeutend angewachsen, daß sich der Autor zur Publizierung eines neuen Katalogs entschlossen hat. Die Sammlung umfaßt gegenwärtig 255 Fall- und Fundorte, darunter die Hauptstücke von Alt-Bělá (0·8), Bohumilic (0·8), Praskoles (0·7) und Selčan (1·0). Es sind 98 Eisen, 21 Mesosiderite, Siderophyre und Pallasite, 136 Steine, in 308 Stücken — 121 Eisen, 30 Mesosiderite, Siderophyre und Pallasite, 157 Steine — im Gesamtgewichte von 214.209 *gr* vorhanden, davon 192·516 *gr* Eisen, 4053 *gr* Mesosiderite, Siderophyre und Pallasite, 17.640 *gr* Steine.

In der beigelegten Liste sind die Meteoriten der Sammlung nach der Fall- oder Fundzeit geordnet, zusammengestellt. Mit wenigen Ausnahmen wurde Berwerths Lokalitätenname des Wiener Katalogs vom Jahre 1902 übernommen.

Von Österreich-Ungarn stammen 23 Meteoriten (9 von Böhmen, 4 von Mähren, 1 von Oberösterreich, 7 von Ungarn, 1 von Kroatien und 1 von Bosnien).

Die Publikation ist gleichzeitig in böhmischer Sprache erschienen.

(J. V. Želízko.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelangt vom 1. April bis Ende Juni 1914.

Ampferer, O. Über die Verschiebung der Eisscheide gegenüber der Wasserscheide in Skandinavien. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde, hrsg. v. E. Brückner. Bd. VIII.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1914. 8°. 5 S. (270—274) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17396. 8°.)*

Ampferer, O. Imst und seine Umgebung. Imst 1914. 8°. Vide: Deutsch, K. u. O. Ampferer. *(17419. 8°.)*

Antonius, O. *Equus Abeli nov. spec.* Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis unserer Quartärpferde. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXVI.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1913. 4°. 61 S. (241—301) mit 6 Taf. (XVI—XXI). Gesch. d. Autors. *(3303. 4°.)*

Arthaber, G. v. Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. Geologischer Teil. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. X.) Wien, W. Braumüller, 1896. 4°. 23 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn Vacek. *(3304. 4°.)*

Bäderbuch, Österreichisches. Unter Mitarbeit von Fachgelehrten, auf Grund des amtlich eingeholten Materials verfaßt u. herausgeg. von K. Diem. Wien u. Berlin 1914. 4°. Vide: Diem, K. *(3322. 4°.)*

Bamberger, M. u. K. Krüse. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. II.—V. Mitteilung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Abteilung II*a*. Bd. CXIX. S. 207—230; Bd. CXX. S. 989—1005; Bd. CXXI. S. 1763—1783; Bd. CXXII. S. 1009—1027.) Wien, A. Hölder, 1910—1913. 8°. 4 Hefte. (24 S. mit 4 Textfig.; 17 S. mit 1 Textfig.; 21 S. mit 2 Textfig.; 19 S. mit 2 Textfig.) Gesch. d. Autors. *(17397. 8°.)*

Becke, F. Geologische Exkursionen durch die Radstätter Tauern und den Ostrand des „lepontinischen Tauernfensters“ und den Zentralgneis. Leipzig 1913. 8°. Vide: Kober, L. u. F. Becke. *(17407. 8°.)*

Bender, O. Laboratoriumstechnik. [Bibliothek der gesamten Technik. Bd 108. Hannover, M. Jänecke, 1909. 8°. 149 S] mit 90 Textfig. Kauf. *(17320. 8°. Lab.)*

Bielcki, R. Zur Kenntnis der Heteropolysäuren. Die Molybdänarsinsäuren. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 9113. 8°. 51 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(17322. 8°. Lab.)*

Blaas, J. Eduard Suess und die Geologie Tirols. Nachruf. (Separat. aus: „Innsbrucker Nachrichten“ vom 5. Mai 1914.) Innsbruck 1914. 4°. 3 Spalten. Gesch. d. Autors. *(3305. 4°.)*

Böhm, A. v. Die erklärende Beschreibung der Landformen durch Davis. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. L. 1913. Märzheft.) Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 3 S. (123—125). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3306. 4°.)*

Burchard, F. v. Der Einfluß von Lösungsmitteln auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 65 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(17323. 8°. Lab.)*

Cahill, B. J. S. An account of a land map of the world on a new and original projection. (Separat. aus: Journal of the Association of Engineering Societies. Vol. LI. Nr. 4. October 1913.) Boston, Mass. 1913. 8°. 55 S. (153—207) mit 50 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17398. 8°.)*

Cossmann, M. Essais de paléoconchologie comparée. Livr. V—IX. Paris, chez L'Auteur (Chateaurouse typ. P. Langlois & Co.) 1903—1912. 8°. Kauf. *(9648. 8°.)*

Deutsch, K. u. O. Ampferer. Imst und seine Umgebung. Imst, J. Egger [1914]. 8°. 78 S. mit zahlreichen Abbildungen im Text und 1 Übersichtskarte. Gesch. d. Autors Ampferer. *(17419. 8°.)*

Diem, K. Österreichisches Bäderbuch. Offizielles Handbuch der Bäder, Kurorte und Heilanstalten Österreichs. Unter Mitarbeit von Fachgelehrten, auf Grund des amtlich eingeholten Materials verfaßt und herausgegeben. Wien u. Berlin, Urban & Schwarzenberg, 1914. 4°. VIII—816 S mit 2 Karten. Kauf. *(3322. 4°.)*

Elbert, J. J. Über die Fixation des Luftstickstoffs mittels Borverbindungen. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 40 S. mit 5 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. *(17324. 8°. Lab.)*

Frech, F. Allgemeine Geologie III. Die Arbeit des fließenden Wassers. 3., erweiterte Auflage von „Aus der Vorzeit der Erde". Leipzig, B. G. Teubner, 1914. 8°. IV—124 S. mit 1 Titelbild und 56 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. Gesch. d. Verlegers. *(17420. 8°.)*

Gaulhofer, K. u. J. Stiny. Die geologischen Verhältnisse am Ostende des Karbonzuges Bruck a. M. — Graschnitzgraben. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 7 S. (397—403). Gesch. d. Autors. *(17399. 8°.)*

Glinka, K. Die Typen der Bodenbildung. Berlin, Gebr. Bornträger, 1914. 8°. IV—365 S. mit 65 Textfig. u. 1 Übersichtskarte. Kauf. *(17421. 8°.)*

Gortani, M. [Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico II.] Faune devoniane. (Separat. aus: Palaeontographia italica. Vol. XIII.) Pisa, typ. Successori Fratelli Nistri, 1907. 4°. 63 S. (85—147) mit 2 Textfig. (8—9) u. 2 Taf. (IV—V). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3307. 4°.)*

Gortani, M. [Contribuzioni allo studio del paleozoico carnico. III.] La fauna a Climenie del Monte Primosio. (Separat. aus: Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. VI. Tom. IV.) Bologna, typ. Gamberini e Parmeggiani, 1907. 8°. 44 S. (201—242) mit 2 Taf. (VI—VII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3308. 4°.)*

Gortani, M. [Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. IV.] La fauna mesodevonica di Monumenz. (Separat. aus: Palaeontographia italica. Vol. XVII.) Pisa, typ. Successori Fratelli Nistri, 1911. 4°. 88 S. (141—228) mit 5 Taf. (XVI—XX). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3309. 4°.)*

Gortani, M. e P. Vinassa de Regny. Fossili neosilurici del Pizzo di Timau e del Pal nell' Alta Carnia. (Separat. aus: Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. VI. Tom. VI.) Bologna, typ. Gamberini e Parmeggiani, 1909. 4°. 35 S. (183—215) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3310. 4°.)*

Graber, H. Sonne und Wind als geologische Kräfte. (In: Programm des k. k. Staatsgymnasiums in Pola. Jahrg. XXIV. Schuljahr 1913—14.) Pola, typ. J. Krmpotić, 1914. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. *(17400. 8°.)*

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd V. Abtlg. I *A*. Balkanhalbinsel. — Die Küstenländer Österreich-Ungarns, von R. Schubert. Heidelberg, C. Winter, 1914. 8°. 51 S. mit 10 Textfig. Kauf. *(16663. 8°.)*

Hinterlechner, K. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . NW-Gruppe. Nr. 64. Iglau. (Zone 8, Kol. XIII der Spezialkarte der öst.-ung. Monarchie i. M. 1 : 75.000.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 45 S. mit der Karte. *(17401. 8°.)*

Hobbs, W. H. Mechanic of formation of arcuate mountains. (Separat. aus: Journal of Geology. Vol. XXII. 1914. Nr. 1—3.) Chicago, typ. University, 1914. 8°. 59 S. (70—90; 166—188; 193—208) mit 39 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17402. 8°.)*

Knett, J. Grundzüge der Mineralquellentechnik. (Separat. aus: Österreichisches Bäderbuch, hrsg. v. K. Diem.) Wien und Berlin, Urban & Schwarzenberg, 1914. 4°. 48 S. (106—153) mit 8 Fig. Gesch. d. Autors. *(3311. 4°.)*

Kobelt, W. Iconographie der schalentragenden europäischen Meeresconchylien. Bd. I—IV. [Cassel, Th. Fischer.] Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1887—1908. 4°. Kauf.

Enthält:
Bd. I (ersch. Cassel 1887). VIII—171 S. mit 28 Taf.
Bd. II (ersch. Wiesbaden 1901). 139 S. mit 32 Taf. (XXIX—LVIII).
Bd. III (ersch. Wiesbaden 1905). 406 S. mit 40 Taf. (LIX—XCVIII).
Bd. IV (ersch. Wiesbaden 1908). 172 S. mit 28 Taf. (XCIX—CXXVI).
(3323. 4⁰.)

Kober, L. Besprechung der Arbeiten: Frech, F. Über den Gebirgsbau des Taurus. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VI. Hft. 1—2.) Wien, F. Deuticke, 1913. 8⁰. 2 S. (174—175). Gesch. d. Autors. *(17403. 8⁰.)*

Kober, L. Besprechung der Arbeit: Renz, K. Über den Gebirgsbau Griechenlands. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VI. Hft. 1—2.) Wien, F. Deuticke, 1913. 8⁰. 3 S. (172—174). Gesch. d. Autors. *(17404. 8⁰.)*

Kober, L. Alpen und Dinariden. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. V. Hft. 3.) Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1914. 8⁰. 30 S. (175—204) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17405. 8⁰.)*

Kober, L. Die Bewegungsrichtung der alpinen Deckengebirge des Mittelmeers. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LX. 1914. Mai-Heft.) Gotha, J. Perthes, 1914. 4⁰. 7 S. (250—256) mit 2 Taf. (36—37). Gesch. d. Autors. *(3312. 4⁰.)*

Kober, L. Entgegnung an F. Heritsch. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1914, Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8⁰. 2 S. (21—22). Gesch. d. Autors. *(17406. 8⁰.)*

Kober, L. u. F. Becke. Geologische Exkursionen durch die Radstätter Tauern und den Ostrand des „lepontinischen Tauernfensters“ und den Zentralgneis. (Separat. aus: Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern; hrsg. v. d. Geologischen Vereinigung.) Leipzig, M. Weg, 1913. 8⁰. 13 S. (52—64) mit 7 Textfig. (23-29) und 1 Taf. (IV). Gesch. d. Autors. *(17407. 8⁰.)*

Krüse, K. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. II.—V. Mitteilung. Wien 1910—1913. 8⁰. Vide: Bamberger, M. u. K. Krüse. *(17397. 8⁰.)*

Linck, G. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie; hrsg. im Auftrage der Deutschen mineralogischen Gesellschaft. Bd. IV. Jena, G. Fischer, 1914. 8⁰. 384 S. Gesch. d Verlegers. *(17081. 8⁰. Lab.)*

Mahony, D. J. u. T. G. Taylor. Report on a geological reconnaissance of the federal territory, with special reference to avatlable building materials 1913. [Commonwealth of Australia, 1913]. Melbourne, typ. A. J. Mullett, 1913. 4⁰. 57 S. mit 16 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Ministers for Home Affairs. *(3313. 4⁰.)*

Maschke, A. Neubestimmung des Ammoniakgleichgewichtes bei gewöhnlichem Druck. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1913. 8⁰. 36 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. *(17325. 8⁰. Lab.)*

Meyer, W. A. Über katalytische Hydrierungen organischer Verbindungen mit kalloidem Palladium und Platin. Dissertation. Karlsruhe, typ. J. Lang, 1912. 8⁰. 59 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. *(17326. 8⁰. Lab.)*

Michel, H. Zur Tektitfrage. (Separat. aus: Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XXVII.) Wien, A. Hölder, 1913. 8⁰. 12 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(17408. 8⁰.)*

Michel, H. Die Unterschiede zwischen Birma- und Siamrubinen. — Künstliche Phenakitkristalle. — (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. LIII. Hft. 6.) Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1914. 8⁰. 7 S. (533—539) mit 1 Taf. (V). Gesch. d. Autors. *(17409. 8⁰.)*

Petrascheck, W. Über einige für die Tiefbohrtechnik wichtige Eigenschaften von Tongesteinen. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1914. Nr. 8.) Wien, Manz, 1914. 4⁰. 2 S. Gesch. d. Autors. *(3314. 4⁰.)*

Rinne, F. Gesteinskunde für Studierende der Naturwissenschaft, Forstkunde und Landwirtschaft, Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure. 4., vollständig durchgearbeitete Auflage. Leipzig, M. Jänecke, 1914. 8⁰. VII—336 S. mit 1 Titelbild u. 451 Textfig. Gesch. d. Verlegers. *(17321. 8⁰. Lab.)*

Rothenbach, M. Über die drei langlebigen Zerfallsprodukte in der Aktiniumreihe. Dissertation. Berlin, typ.

E. Ebering, 1912. 8°. 62 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17327. 8°.* Lab.)

Rzehak, A. Beiträge zur Mineralogie Mährens. I. Mineralvorkommnisse der Umgebung von Schöllschitz. II. Pyrit, Bleiglanz und Zinkblende von Znaim. — III. Strahliger Turmalin von Zuckerhandl bei Znaim. — IV. Mineralvorkommnisse im Cordieritgneis der „Langen Wand" bei Iglau. — V. Azurit und Malachit von Haidenberg. — (Separat. aus: Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. Bd. LII.) Brünn, typ. W. Burkart, 1913. 8°. 19 S. Gesch. d. Autors. (*17410. 8°.*)

Rzehak, A. Kontakt zwischen Granit und Diabas in der Brünner Eruptivmasse. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 4 S. (431—434). Gesch. d. Autors. (*17411. 8°.*)

Sacco, F. L'Appennino settentrionale e centrale. Studio geologico sintetico. Torino, typ. P. Gerbone, 1904. 8°. (165 S., 225 S. u. 15 S. mit 5 Taf. u. 1 Kartenskizze.) Kauf.

Enthält auch:

Sacco, F. Geologia applicata dello Appennino settentrionale e centrale. Cenni. (Separat. aus: Annali della R. Accademia d'agricoltura di Torino. Vol. XLVII.; adunanza del 4 dicembre 1904.) Torino, typ. C. & B. Bertolero. 225 S.

Sacco, F. Fenomeni stratigrafici osservati nell' Appennino settentrionale e centrale. Nota. (Separat. aus: Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XL; adunanza del 18 dicembre 1914.) Torino, C. Clausen, 1905. 8°. 15 S. mit 5 Taf. u. 1 Kartenskizze. (*17392. 8°.*)

Schubert, R. Die geologischen Verhältnisse der Heilquellen Österreichs. (Separat. aus: Österreichisches Bäderbuch, hrsg. v. K. Diem.) Wien u. Berlin, Urban & Schwarzenberg, 1914. 4°. 10 S. Gesch. d. Autors. (*3315. 4°.*)

Schubert, R. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. V. Abtlg. 1 *A.* Balkanhalbinsel]. Die Küstenländer Österreich-Ungarns. Heidelberg 1914. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 16. (*16663. 8°.*)

Spitz, A. Die Gastropoden des karnischen Unterdevon. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XX.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1907. 4°. 76 S. (115—190) mit 3 Textfig. u. 6 Taf. (XI—XVI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3316. 4°.*)

Stefani, C. De. Il ghiacciaio del Brenta e gli altri ghiacciai nel Sette Comuni, Vicenza. (Separat. aus: Bollettino del Club alpino italiano. Vol. XLI. Nr. 74.) Torino, typ. G. U. Cassone Successori, 1913. 8°. 33 S. Gesch. d. Autors. (*17412. 8°.*)

Stefani, C. De. Le recenti teoriche americane. Relazione del XII. Congresso geologico internazionale di Toronto. (Separat. aus: Atti della Società italiana per il progresso delle scienze. VII. Riunione, Siena settembre 1913.) Roma, typ. G. Bertero & Co., 1914. 8°. 24 S. Gesch. d. Autors. (*17413. 8°.*)

Stefani, C. De. Si una nota di Steinmann intorno alle rocce di Prato in Toscana. Nota. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. XXIII. Sem. I. Fasc. 9. 1914.) Roma, typ. V. Salviucci, 1914. 8°. 7 S. (635—641). Gesch. d. Autors. (*17414. 8°.*)

Steger, W. Über Wismutoxyde und — peroxyde. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1913. 8°. 70 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17328. 8°.* Lab.)

Steinmann, G. Über die Gliederung des Quartärs als Grundlage für die Altersbestimmung der paläolithischen Kulturen. (Separat. aus: Korrespondenz-Blatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Jahrg. XLIV. Nr. 1. 1913.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1913. 4°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*3317. 4°.*)

Steinmann, G. Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen. Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Geologischen Vereinigung zu Frankfurt a. M. am 4. Januar 1913. 4 S. Gesch. d. Autors. (*17415. 8°.*)

Steinmann, G. Über Tiefenabsätze des oberen Jura im Apennin, Vortrag, gehalten in der allgemeinen Versammlung der Geologischen Vereinigung in Marburg am 3. Mai 1913. 4 S. (572—575) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17416. 8°.*)

Steinmann, G. Vom internationalen Geologenkongreß in Toronto. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. V.

Hft. 3.) Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1914. 8°. 4 S. (215—218). Gesch. d. Autors. (*17417. 8°.*)

Stiny, J. Die geologischen Verhältnisse am Ostende des Karbonzuges Bruck a. M. — Graschnitzgraben. Wien 1913. 8°. Vide: Gaulhofer, K. u. J. Stiny. (*17399. 8°.*)

[Suess, E.] Eduard Suess und die Geologie Tirols. Nachruf von J. Blaas. Innsbruck 1914. 4°. Vide: Blaas, J. (*3305. 4°.*)

Suess, F. E. Was die Wiener Pflastersteine erzählen. (Zeitungsartikel in: Österreichische Volkszeitung vom 25. Dezember 1913. S. 5.) Wien 1913. 4°. 1 S. Gesch. (*3318. 4°.*)

Taylor, T. G. Report on a geological reconnaissance of the federal territory, with special reference to available building materials 1913. Melbourne 1913. 4°. Vide: Mahony, D. J. u. T. G. Taylor. (*3313. 4°.*)

Unger, E. Beiträge zur Ammoniakbildung durch Katalyse. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1911. 8°. 50 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17329. 8°.* Lab.)

Vetters, H. Die Bedeutung des Egbeller Erdölvorkommens für die benachbarten Teile Niederösterreichs. (Separat. aus: Zeitschrift des Internationalen Vereines der Bohringenieure und Bohrtechniker. Jahrg. XXI. 1914. Nr. 9.) Wien, typ. C. Herrmann, 1914. 4°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*3319. 4°.*)

Vinasse de Regny, P. Fossili dei Monti di Lodin. (Separat. aus: Paläontographia italica. Vol. XIV.) Pisa, typ. Successori Fratelli Nistri, 1908. 4°. 20 S. (171—190) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (XXI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3320. 4°.*)

Vinassa de Regny, P. Fossili neosilurici del Pizzo di Timau e del Pal nell' Alta Carnia. Bologna 1909. 4°. Vide: Gortani, M. e. P. Vinassa de Regny. (*3310. 4°.*)

Vinassa de Regny, P. Fossili ordoviciani del nucleo centrale carnico. (Separat. aus: Atti della Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania. Ser. V. Vol. III. Anno 1910. Memoria XII.) Catania, C. Galàtola, 1910. 4°. 48 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer (*3321. 4°.*)

Waagen, L. Karsthydrographische Mitteilungen aus Unterkrain. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 21 S. (102—121). Gesch. d. Autors. (*17418. 8°.*)

Weinberg, W. Über Komplexsäuren der phosphorigen, unterphosphorigen Säure und der Alkylphosphinsäuren. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1913. 8°. 42 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17330. 8°.* Lab.)

Weissmann, L. Über die Abgabe von elektrisch geladenen Teilchen durch einen glühenden Platindraht während der Katalyse von Knallgas. Dissertation. Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 26 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. (*17331. 8°.* Lab.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 11. 1914.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. August 1914.

Eingesendete Mitteilungen.

Raimund Folgner. Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges.

Der Bau des Etschbuchtgebirges wird im allgemeinen für einfach gehalten und die von M. Vacek[1]) geschilderten und durch Profile veranschaulichten tektonischen Grundzüge würden diesem Gebirge, obwohl so einschneidenden Störungslinien wie der Judikarienlinie benachbart, eine Ausnahmsstellung unter den Gebirgen der Ostalpen sichern. Der Besuch des Etschbuchtgebirges hat mich nicht von dem einfachen Bau dieses schönen Stückes Südalpen überzeugen können.

Da die für den heurigen Herbst geplante Beendigung einer tektonischen Studie des Ostrandes und einer Darstellung seiner hochinteressanten jurassischen Faziesverhältnisse durch die Zeitereignisse unmöglich geworden ist, sollen im folgenden nur einige Fragen berührt werden, die eine eventuelle Weiterführung der begonnenen Sache einem Zweiten erleichtern würden.

Es zeigt sich, daß der Ostrand des Etschbuchtgebirges von einer Überschiebung beherrscht wird, die oberhalb Tramin auf der von Graun gegen das Höllental zu herabziehenden Gehängestufe bereits deutlich ausgeprägt ist und von Vacek auf dem Kartenblatte Cles vollkommen richtig dargestellt wurde. Durch das (in der geol. Karte, Blatt Cles, nicht angegebene) Vorkommen von Werfener Schiefern an den oberen Windungen des Weges Graun—Kurtatsch zwischen zwei Schlerndolomitmassen weiter verfolgbar, zieht ihr Ausstrich über das moränenverschüttete Gebiet von Penon empor und in den Fennerbach hinein, dessen oberer Lauf den Austritt einer aus dem Val Rimasico

[1]) M. Vacek, Erläuterungen zur geolog. Karte der österr.-ungar. Monarchie. Blatt Cles und Trient (mit der ganzen Literatur). Wien 1911.

heraustretenden Störung aufschließt. Unsere Dislokation nun läuft über den Fennerberg, von hier an durch den Eintritt eines jungmesozoischen Schaltgliedes zwischen die zwei Triaskörper angedeutet, über den breiten Boden der Malga Graun, über Obermetz, wo die tektonische Stellung des jüngeren mesozoischen Komplexes besonders klar ist, den breiten Eingang ins Val di Non übersetzend nach Fai. Hier ist buntes Tithon, Scaglia und Eocän dem Hauptdolomit der Cima Fausior untergelagert. Im Liegenden scheint eine einheitliche Dolomitausbildung vom Schlerndolomit (Fundstelle im neuen Steinbruch bei San Pietro bei Mezzolombardo) bis zum Hauptdolomit (Turbo solitarius im Val manara bei Zambana) vorzuherrschen; man kann keine sicheren Anhaltspunkte für eine heteropische Ausbildung in den Raibler Schichten finden. Von der oberen Val manara zieht das jungmesozoisch-eocäne Paket, stark von Glazialschutt verhüllt, in einer Mächtigkeit von mindestens 200 *m* unter der Paganella hindurch. Wiewohl hier auf der geologischen Karte, Blatt Trient, nur Hauptdolomit angegeben ist, wird die orographisch als Fortsetzung der Terasse von Fai erkennbare Stufe über den niederen Hauptdolomitwänden südlich von Zambana von einem äußerst gestörten Komplex heller, bisweilen etwas mergelig-sandiger, die Basis der jurassischen Serie bildender Kalke, ferner des bunten, an seiner unteren Grenze äußerst hornsteinreichen und in diesen Hornsteingebilden tektonisch sehr gut hervortretenden Tithons, ferner bunter Scaglia und hellen Eocäns in mindestens zwei übereinander gepackten Schuppen gebildet. Über ihnen erhebt sich die stirnartige Hauptdolomit-Liasmasse des Monte Paganella. Nach dieser sehr bemerkenswerten Stelle wollen wir unsere Linie Paganella-Linie nennen. Ihre weitere, auf dem Blatte Trient leicht verfolgbare Fortsetzung über Bedole, Covelo, Vezzano, Lago Toblino ins Sarcatal bietet sehr viele Details von hohem tektonischem Interesse. Daß die Paganella-Linie in die Gruppe der Störungen gehört, die nach Anlage und Verlauf dem judikarischen System angehören muß, ist klar und wir haben in ihr zweifellos eine vom Grundgebirge ausgehende Bewegung nach Osten gegen den Bozener Schild zu erkennen.

Mit dieser Störungsrichtung nun kombiniert sich in unserem Gebiete eine zweite, welche die bereits von Lepsius gesehene Dislokation Vigo-Tajo und in geringerer Bedeutung einige Antiklinalzüge im südlicheren Teile des Gebirges umfaßt. Heute unterliegt die Tatsache, daß der Bau der großen Kalkgebirgsgruppen durch Auftreten einer kuppelförmigen, in irgendeiner Richtung durch stärkeren Vorschub zu einer scheinbar ganz einseitigen, verwischten Gestaltung vornehmlich ausgezeichnet ist, keinem Zweifel. Paganella, Fausior und in hohem Maße die gewaltige Kuppel der Brenta bilden Beispiele für diesen Bauplan, ohne den eine Vorstellung über die überragende Stellung solcher Gebirgsglieder unmöglich wäre. In ihm erkennen wir das Vorhandensein einer normal auf die Judikarienrichtung sich ausdrückenden Betätigung gebirgsbildender Kräfte. Im nördlichsten Teile des Gebirges ist die den Quarzporphyr des Monte Ori entblößende Kuppel eine analoge Erscheinung. Zu den Äußerungen an dieser Bewegungsrichtung gehört das nach S gerichtete Vorstoßen des Hauptdolomits mit überlagerndem Oberjura (einer hellen bis dunkelgrauen,

kalkig sandigen Serie unbekannter Altersstellung und knolligem Tithonkalk), Scaglia, Eocän und Oligocän, welches durch große Störungen im Scaglia-Eocän im Raume Cagno-Sanzeno bereits angedeutet, bei Tajo den Hauptdolomit auf die Scaglia schiebt und am Eingange des Pongajolo das Eocän unter denselben einfallen läßt. Von hier an ist, besonders in der Umgebung von Castel Thunn ein Liegendschenkel von Tithon entwickelt. Von Castel Thunn aus streicht die Überschiebung im Val di Pilastro in das sehr kompliziert gebaute Gebiet des Fennberges heraus. Die besondere Art dieser Störung ist vorläufig nicht leicht zu erklären. Zwei Möglichkeiten müssen zum mindesten für ihre Deutung erwogen werden: 1. ob nicht die aus an anderer Stelle ausführlicher darzustellenden Tatsachen hervorgehende Sonderstellung des nördlichen Etschbuchtgebirges (Fehlen der mächtigen Rhät- und Liaskalkplatte der südlichen, gerade in diesen Gesteinen zur Kuppelbildung neigenden Gebirgsteile) diesen tektonischen Zug veranlaßt und 2. ob nicht eine Fortsetzung der deutlich im Streichen der Achse unserer Störung liegenden, von Hammer[1]) beschriebenen Falten des Monte Pin, in denen im judikarisch gefalteten Grundgebirge ein scharf abgeschnittenes, abweichend gefaltetes älteres Glied auftaucht, unter der mesozoischen Hülle zum Anlaß derselben wird. Letzteres ist nicht so unmöglich, wie es auf den ersten Blick erscheint.

R. Grengg. Über einen Lagergang von Pikrit im Flysch beim Steinhof. (Wien XIII.)

Vor einiger Zeit fand der Verfasser im Einschnitt der Spiegelgrundstraße, durch welche die Linie 47 der städt. Straßenbahn zur nied.-öst. Landesheilanstalt am Steinhof verkehrt, ein graugrünes bis braungrünes Gestein anstehend auf, das nach dem Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung als Pikrit zu bezeichnen ist. Das Eruptivgestein ist an beiden Böschungen der Straße aufgeschlossen, besser jedoch an der südlichen (Figur 1), wo deutlich zu sehen ist, wie der Pikrit als Lagergang die Flyschschichten durchsetzt.

Der Aufschluß in der Spiegelgrundstraße befindet sich ungefähr 80 *m* westlich von der Einmündung derselben in den Flötzersteig, demnach unweit der Flötzersteigbrücke über den Ameisbach. Das sanft gegen Süd abfallende Gelände „am Spiegel", innerhalb welchem zwischen Schichtenlinie 270 und 280 der Pikritgang zutage tritt, besteht, wie die Aufschlüsse längs der Spiegelgrundstraße zeigen, aus einer NW einfallenden Schichtenserie von sehr mürben, leicht zu Lehm zerfallenden, tonig-mergeligen Schiefern. In dieselben sind festere, feinkörnige, hellgraue Kalksandsteinbänke eingeschaltet, die auf den Schichtflächen häufig Hyroglyphen zeigen. Die Stärke dieser Kalksandsteinlagen beträgt gewöhnlich nur wenige Zentimeter. Ab und zu treten auch stärkere Sandsteinbänke von gröberem Korn und ärmer an Kalk auf; sie werden weiter gegen Westen herrschendes Gestein und sind beim Steinhof und im Rosental in größeren Brüchen abgebaut worden.

[1]) W. Hammer, die kristallinen Alpen des Ultentals. I. Teil. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912.

An einer Stelle des nördlichen Straßenhanges, wo die Flyschschichten noch nicht oberflächlich verstürzt waren, was sonst infolge der sehr ungleichen Festigkeit und Wetterbeständigkeit häufig der Fall ist, wurde ihr Streichen mit N 20° O, das Fallen 35° NW bestimmt. Auffallend sind größere, intensiv dunkelbraunrot gefärbte Stellen (rote Schiefer), die im Bereiche der bunten Schiefer- und Sandsteinschichten der Sturschen Karte (1 : 75.000), dem die in Frage stehende Lokalität zugehört, häufig zu finden sind. Nach Pauls Karte [1]) gehört der Spiegelgrund mit Umgebung der unteren Kreide zu; nähere geologische Details wären in der soeben zitierten Arbeit dieses Autors pag. 113 nachzusehen.

An der südlichen Böschung der Spiegelgrundstraße (Figur 1) hat der Pikritgang (*P*) an 2 *m* Mächtigkeit, er durchsetzt die Flyschschichten konkordant mit N 55 W-Streichen und 50° SW-Fallen. Sein Salband ist tonig verwittert, die unmittelbar benachbarten Flyschschichten des Hangenden und Liegenden sind kontaktmetamorph beeinflußt. Dem Pikritgang ist nahe seiner Mitte eine 25—30 *cm* starke Lage einer metamorphosierten, dunkelgrün und grau gebänderten Flyschschichte eingeschaltet, die anscheinend bei der Intrusion losgeblättert wurde. Das Profil an dieser Durchbruchstelle des Pikrits zeigt folgende Schichtenfolge vom Hangenden zum Liegenden:

Hangendes: Mürbe, tonig-mergelige Schiefer mit Kalksandsteinlagen, arg verstürzt.

8 *cm* starke Kontaktzone. Sie besteht an der dem Pikrit abgewendeten Seite aus grauem, näher dem Eruptivgestein graugrün werdenden, feinkörnigen, sehr festen Kalksandstein. An diesen schließt ein dunkelgrünes, fast dichtes, hartes und splittrig brechendes Material am unmittelbaren Kontakt an.

Lagergang: 5 *cm* breite, graugrüne, weiche, leicht zu tonigem Grus zerfallende Salbandzone des Pikrits.

75 *cm* Pikrit, mittel- bis feinkörnig, graugrün, enthält reichlich vollständig zersetzten Olivin, stark veränderten Augit, frischen Biotit, ziemlich viel Erz und Kalzit. Das Resultat der genaueren mikroskopischen Untersuchung folgt weiter unten.

25—30 *cm* starke Einschaltung von kontaktmetamorph veränderten Flyschschichten. Die beiden Säume gegen den Pikrit sind dunkelgrün, sehr fest, splittrig brechend, fast dicht. Ein Wechsel von grünen, dichten und feinkörnigen grauen bis graublauen, etwa 1—2 *cm* starken kalkreichen Lagen entsprechend der Aufeinanderfolge von Tonmergel und Kalksandsteinschichten, ist deutlich sichtbar.

100 *cm* dunkelbraungrüner, stark zersetzter Pikrit. Olivinpseudomorphosen waren im betreffenden Schliff wegen der weit vorgeschrittenen Umwandlung nicht zu erkennen, sind aber im Gestein vorhanden; dagegen zeigte sich reichlich Quarz in der Grundmasse und auch in den zersetzten Augiten, er ist allem Anschein nach aus Pyroxen und

[1]) C. M. Paul, Der Wienerwald. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLVIII (1898), pag. 53 ff.

Olivin sekundär über Serpentin entstanden. Zersetzter Augit, frischer Biotit, Erz sowie viel Karbonat bilden das übrige Gesteinsgewebe.

5 *cm* breite, tonige, gelbbraune Lage von zersetztem Pikrit (Salband).

Kontaktzone: 15—20 *cm* sehr festes, splittrig brechendes, graugrünes Material (kontaktmetamorphosierter Tonmergel) damit verbunden gegen das Liegende eine 2 *cm* breite Lage von hellgrauem bis graugrünem, feinkörnigem Kalksandstein.

Liegendes: Zu Schutt verstürzte Kalksandstein- und Tonmergelbänke.

Der Pikritgang ist auch an der gegenüberliegenden nördichen Böschung der Spiegelgrundstraße sowie teilweise dort am Fußwege neben der Straße zu sehen. Nur ist hier das die Flyschschichten durchsetzende Eruptivgestein mit ersteren in größere Kollision geraten. Das Gehänge ist leider ziemlich von Schutt maskiert, so daß man nicht gut unterscheiden kann, ob der Gang später verstürzt ist oder sich unter zeitweiliger Anschwellung verästelt, letzteres ist wahrscheinlicher. Umfließung unter Metamorphosierung der angrenzenden, auch zeitweise eingeschlossenen Sedimentschichten zu den festen grünen oder grauen, schon beschriebenen Massen ist hier zu sehen. Desgleichen eine 20 *cm* breite, grün und grau gebänderte Lage (Streichen desselben N 50° O, Fallen 30° NW.), wohl dieselbe Einschaltung wie an der gegenüberliegenden Böschung. Längs einer Strecke von 30 *m* sind an der nördlichen Lehne die Eruptivgesteine mit ihren Kontaktwirkungen in zerrissenen Partien zu verfolgen. Der auch noch am Gehweg aufbrechende Pikrit ist frischer als an den übrigen Stellen. Er ist dunkelgraugrün, gespickt mit schwarzgrünen Olivinpseudomorphosen und führt Biotit.

Etwa 70 *m* oberhalb dieser Stelle (die Spiegelgrundstraße gegen den Steinhof zu fortschreitend), ist gegen Wien blickend auf der rechten Seite der Straße, aber oben im Niveau des Spiegelgrundes, noch ein weiterer kleiner Aufbruch des Pikrits.

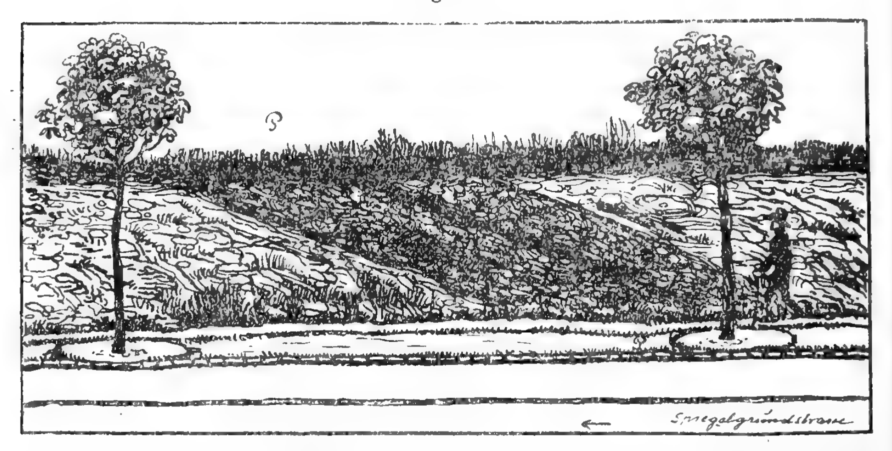
Die Gesteinsproben von dieser Stelle sind meist feinkörniger und gewöhnlich mehr hellgraugrün. Ein sehr festes Probestück zeigte in fast dichter karbonatreichen Grundmasse vereinzelte kleine, graue, idiomorphe, völlig in Karbonate umgewandelte Olivine. Kontaktwirkungen am Flysch äußern sich in gleicher Weise wie bei den übrigen Aufschlüssen. —

Die mikroskopische Untersuchung der Schliffe verschiedener Proben zeigte nur unwesentliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung. Die Pseudomorphosen nach Olivin sind manchmal spärlich, manchmal wieder reichlich anzutreffen. Die Zersetzungsvorgänge sind nicht überall gleich weit vorgeschritten, nirgends jedoch ist mehr unveränderter Olivin und Augit anzutreffen.

Ob Feldspat vorhanden war, bleibt fraglich, manche von Kalzit erfüllte Schnitte könnten auf Feldspate hinweisen, doch ebensogut von Olivin ihre Form entlehnt haben.

Das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung eines Schliffes aus dem Pikrit am zuerst besprochenen Aufschluß (Fig. 1), ist kurz folgendes: Zahlreiche, ohne Analysator betrachtet gelbbraune Olivinpseudomorphosen die scharfe Kristallumrisse zeigen und zum Teil aus Serpentin bestehen, der aber vielfach weiter zu Karbonat und Quarz zersetzt ist, liegen zwischen zahlreichen kleineren Leisten von verändertem Augit. Die Augitpseudomorphosen sind hellgrünlich und bestehen vorwiegend aus Serpentin (Antigorit). Die Schuppen der Serpentinsubstanz sind gewöhnlich annähernd parallel der Längsrichtung der Augitschnitte gewachsen, so daß die Pseudomorphosen in dieser Richtung immer vorwiegend eine γ-Richtung zeigen. Außer Serpentin

Fig. 1.



Aufschluß des Pikritlagerganges (*P*) an der südlichen Böschung der Spiegelgrundstraße. (Zu beiden Seiten des dunkel gezeichneten Ganges oberflächlich verstürzte Flyschschichten.)

und wohl auch Chlorit haben sich stark lichtbrechende, schwer durchsichtige doppelbrechende Körnchen und Stacheln, vorwiegend Pistazit, vielleicht auch etwas Anatas, in den zersetzten Augiten gebildet. Diese Körnchen folgen gewöhnlich in Reihen dem Umriß sowie den Spalt- und Absonderungsflächen des Augits. Relativ häufig ist brauner Biotit; er ist gewöhnlich mit dem ziemlich reichlich vorkommenden Erz verwachsen. Achsenwinkel desselben an 0^0, optischer Charakter negativ. Pleochroismus: α sehr helles gelbbraun γ dunkelbraungrün.

Das Erz ist überwiegend schwarz und völlig opak, doch kommen auch randlich blutrot durchsichtige Partien (Eisenglanz) sowie solche vom Aussehen des Pyrites vor. Apatit in idiomorphen langen Säulchen ist nicht selten. Serpentin durch Limonit öfter gelbbraun angefärbt, durchflößt und erfüllt das ganze Gesteinsgewebe, auch Karbonate sind reichlich. Quarz als Neubildung ist spärlich.

Eine Grundmasse scheint vorhanden gewesen zu sein, dies zeigt besonders gut der frische dunkelgrüne Pikrit, welcher am Gehwege neben der nördlichen Straßenböschung aufbricht. Die Augitpseudomorphosen

sowie auch die Biotite liegen im Schliff dieser Probe deutlich idiomorph begrenzt in einer allerdings vollständig serpentinisierten Grundmasse. Man sollte hier somit eigentlich von einem Pikritporphyrit sprechen.

Der hier beschriebene Pikritschliff hat größte Ähnlichkeit mit dem eines Pikrits von Petrzkowitz bei Alt-Titschein, welcher in der Schliffsammlung der Lehrkanzel vorhanden ist.

Was die Kontaktprodukte betrifft, so scheinen die Tonmergelschiefer die grünen, dichten Gesteine geliefert zu haben, während die Kalksandsteine weniger verändert sind und nur fester wurden. Im Schliff zeigte ein solcher Kalksandstein neben den eckigen kleinen Quarzkörnchen noch etwas eingewanderte Serpentinsubstanz. Der Schliff ist von Kalzit durchsetzt. Ziemlich scharf setzt der Sandstein gegen das dichte, grüne, einem Mikrofelsit im Schliff ähnliche Material ab; außer Serpentin und Karbonaten ließ sich vom Mineralbestand hier nichts Näheres bestimmen.

Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie d. k. k. Techn. Hochschule in Wien, Juli 1914.

Dr. W. Schmidt. (Leoben.) Zur Anwendung der Smoluchowskischen Ableitung auf die räumliche Periodizität in der Tektonik.

(Smoluchowski, Über ein gewisses Stabilitätsproblem der Elastizitätslehre und dessen Beziehungen zur Entstehung von Faltengebirgen. Bull. ac. d. sc. Cracovie, 1909.)

Bei einer tektonischen Analyse irgendeines Gebirgsbaues, gleichgültig, ob er nun durch Überschiebungen oder liegende Falten gekennzeichnet ist, fällt oft die periodische Wiederholung von mehr oder weniger kongruenten tektonischen Elementen auf, die sich über weitere Räume ausdehnen kann. Diese Periodizität ist aus der primitiven Anschauung über die Gebirgsbildung als Deformation einer Platte, die durch in ihrer Ebene liegende Kräfte verbogen wird, nicht abzuleiten. (Diese Annahme ist aber nicht ident mit der Annahme der Kontraktionshypothese.) Aus ihr ginge als Nächstes die Ansicht hervor, daß der Spannungszustand der Platte ein monotoner sei, wonach auch die Deformationen der Platte einen monotonen Charakter haben müßten, wenn sie nicht durch Unregelmäßigkeiten des Substrats selbst ganz unregelmäßig ausfielen. Wenn wir nun in sehr vielen Fällen sehen, daß an Stelle dieses monotonen Baues oft ein sehr regelmäßiger periodischer tritt, der sogar durch die gewiß oft vorhandenen Unregelmäßigkeiten sich nur geringfügig stören läßt, so zwingt uns dies unser primitives Bild durch Heranziehung der Wirkung anderer Kräfte so zu vervollkommnen, daß die Entstehung der Periodizität erklärlich wird.

Welcher Weg hier einzuschlagen ist, zeigt schon der Versuch Daubrées, der durch Knickung von Metallstreifen im freien Raum zwischen zwei Wänden diese periodisch zu einem sinuslinienartigen Verlauf deformierte. Da die Gleichgewichtsfigur ohne die Wände den geläufigen monotonen Charakter des geknickten Stabes gehabt hätte,

ist es klar, daß in den von den Wänden ausgeübten Drucken die Ursache der Periodizität zu suchen ist. Wir werden also auch in der Natur nach ähnlichen, normal zur Plattenebene wirkenden Kräften suchen. Wir finden sie in den Reaktionskräften der unser Substrat, etwa eine von der Unterlage abgeschobene Platte von Sedimenten, im Hangenden und Liegenden begrenzenden Gesteine. Der Unterschied zwischen hier und dem Daubréeschen Experiment liegt nun darin, daß dort die Normalkräfte, wie ich sie kurz bezeichnen will, nur punktweise angreifen, während sie hier nach einem gewissen Gesetz verteilt über die Platte wirken. Es muß daher auch für diesen Fall untersucht werden, ob die Deformation periodisch wirkt.

Dies ist nun in der eingangs zitierten Arbeit von Smoluchowski geschehen, auf die wegen ihrer Wichtigkeit hier näher eingegangen werden soll.

Diese Untersuchungen beziehen sich zunächst auf einen Idealfall einer rechteckigen Platte, die von über zwei Parallelseiten gleichmäßig verteilten Kräften auf Druck beansprucht wird. Es kann wegen dieser gleichmäßigen Verteilung von der Breitendimension abgesehen werden, und ein Streifen von der Breite 1 der Untersuchung zugrunde gelegt werden. Diese Platte schwimme auf einer Flüssigkeit. Erfährt die Platte nun eine Verbiegung, so wird der Flüssigkeitsdruck nicht auf alle Stellen gleich stark wirken, sondern wird proportional den Pfeilhöhen der Verbiegung an den verschiedenen Orten verschiedene Werte haben. Es kann also die Normalkraft gleich gesetzt werden einer Konstanten mal der Pfeilhöhe, ky.

Durch Aufstellung der biegenden Momente und Einsetzen derselben in die Gleichung des Krümmungsradius der elastischen Linie erhält er nun die Differentialgleichung für dieselbe, die dann ausgewertet wird.

Dabei zeigt es sich, daß die Deformation verschiedene Gestalt hat, je nachdem die Tangentialkraft P eine gewisse Grenze übersteigt oder nicht. Ein Spezialfall des letzteren der von Smoluchowski näher behandelt wird, hat vielleicht einmal für Erscheinungen an Verwerfern Bedeutung; jetzt kommt für uns hauptsächlich der erstere in Betracht.

Es ergibt sich da wirklich, daß eine Sinuslinie, also eine periodische Funktion der Länge eine mögliche Form der elastischen Linie der Platte darstellt, und es wird auf Grund der Energieverhältnisse untersucht, welche Wellenlänge die wahrscheinlichste, also die tatsächlich auftretende ist. Es ergibt sich da für die Wellenlänge:

$$\lambda = 2\pi \sqrt[4]{\frac{E}{(1-\mu^2)} \cdot \frac{1}{k} \Theta}$$

und für den niedrigsten Druck, bei dem diese Erscheinung auftritt:

$$P = 2 \sqrt{\frac{E}{1-\mu^2} \,.\, \Theta \,.\, k}$$

$\frac{E}{1-\mu^2}$ ist ein Faktor, der von den Festigkeitsverhältnissen der Platte

abhängt, Θ ist das sogenannte Trägheitsmoment des Plattenquerschnittes, $= \frac{h^3 . 1}{12}$, die Mächtigkeit erscheint darin in der 3. Potenz, k ist von der Beschaffenheit der Einbettung abhängig, in unserem Fall das Gewicht der Volumseinheit der Flüssigkeit. Es ergibt sich also insbesondere, daß die Länge der Wellen unabhängig von der Tangentialkraft ist, nur abhängig von Form und Material der Platte und der Bettung. Diese Form tritt aber erst auf, wenn die Tangentialkraft eine von eben diesen Faktoren abhängige Größe übersteigt. Hiermit ist für diesen Idealfall die Gleichgewichtsform befriedigend geklärt. Die Anwendung auf die tektonische Praxis bedarf aber einiger Bemerkungen.

Die obigen Formeln sind für ein ideales Material aufgestellt, das dem Proportionalitätsgesetz zwischen Deformation und innerer Spannung gehorcht; das ist nun bei Gesteinen nicht der Fall, schon deshalb wird die quantitative Benützung der Formeln nicht zulässig sein.

Smoluchowski läßt seine Platte auf einer Flüssigkeit schwimmen und erhält so Normaldrücke, die der Pfeilhöhe der Verbiegung direkt proportional sind. (Es ist dabei vorausgesetzt, daß das Gewicht der Platte oder der Luftdruck ein Abheben derselben in den Scheitelstellen verhindert.)

Wir haben an Stelle dieses Flüssigkeitsdruckes die Reaktionskräfte der Gesteinsunterlage resp. Überlagerung zu setzen. Nehmen wir zunächst den ersten Fall an. Ähnliche Fälle kommen in der Technik z. B. bei der Untersuchung des Verhaltens einer Schwelle auf einer Bettung vor. Hier wird allgemein auch der Satz angewendet, daß die Reaktionskraft proportional der Pfeilhöhe ist. Es gilt dies jedoch streng nur für den Fall, daß in Normalebenen in der Bettung keine Scherkräfte übertragen werden könnten, daß jede der so entstandenen Gesteinssäulen ihre spezifische Deformation durchmachen könne. Da dies jedoch nicht zutrifft, wird sich das Gesetz anders verhalten. Es wird die Säule größter Deformation die benachbarten mitnehmen; dadurch wird an Stellen größter Pfeilhöhe die Reaktionskraft zu groß, an anderen zu klein ausfallen, die elastische Linie wird deshalb von der Sinuslinie abweichen und es wird sich vielleicht eine Abhängigkeit der Wellenlänge von der Pfeilhöhe einstellen, derartig, daß sich bei wachsender Knickung, wachsendem Tangentialdruck neue Sättel einschieben. Daß aber auch diese Unterschiede nicht ausreichen, den periodischen Charakter der Deformation zu stören, sieht man aus den Versuchen Daubrées, der bei noch extremerem Verhalten der Normalkräfte immer noch periodische Deformationen erhielt.

Es ist oben bemerkt worden, daß diese Gesetze auch gelten, falls die Platte auch von Gestein überlagert werde. Es tritt dann als Reaktionskraft eben die Differenz der von oben und von unten wirkenden Kräfte auf. Gehorcht jede dieser Reaktionskräfte der Proportionalität zu y, so ist auch ihre Differenz ihm proportional. Die Höhe der Überlagerung käme von einem gewissen Mindestbetrag an gar nicht in der Formel vor, was überraschend ist, wenn nicht durch den Druck der Überlagerung eine Änderung in den Festigkeits-

verhältnissen und damit im k hervorgerufen wird. Falls Über- und Unterlagerung das obige Geradliniengesetz befolgen, ist auch ein Unterschied in der Substanz des Hangenden und Liegenden ohne Belang, weichen sie jedoch davon ab, so kann dies zu Unterschieden in der Normalkraftverteilung in Scheitel und Mulde und damit zu Verschiedenheiten im Bau derselben führen.

Auch über das Trägheitsmoment müssen noch einige Bemerkungen gemacht werden. Die oben angegebene Formel dafür gilt nur für einen Körper, der sich als Ganzes verbiegt, dies ist nun gerade für geschichtete Gesteine nicht der Fall, da diese in der Regel durch Fazieswechsel in eine Reihe von Teilplatten zerlegt sind, welche sich getrennt verbiegen, da die dazwischenliegenden Zonen geringer Scherfestigkeit eine geschlossene Verbiegung verhindern. Dadurch wird für eine solche Serie nur ein geringeres Trägheitsmoment einzusetzen sein.

Diese Ableitungen sind nun nicht nur imstande, die Bildung regelmäßiger Faltengebirge zu erklären, wie es Smoluchowski in ein paar Fällen versucht, sondern sie geben auch ganz allgemein Einblick in das Wesen der Gebirgsbildung.

Eine solche Folgerung bezieht sich auf den Bauplan der Tektonik. Wir können hier im allgemeinen 2 Typen unterscheiden, die vielleicht am besten durch Gegenüberstellung der voralpinen zur hochalpinen Tektonik zu erläutern sind. Dort deutliche Kennzeichen der Periodizität, hier fast vollkommenes Fehlen derselben. Es zeigt sich nämlich, wenn wir das Trägheitsmoment der Platte, d. h. ihre Mächtigkeit verändern, daß eine Grenze erreicht wird, wo die Kraft früher die Druckfestigkeit übersteigt, bevor sie groß genug ist, eine periodische Knickung zu erzeugen. Dies ist dann zuerst der Fall, wenn

$$F \, . \, h = 2 \sqrt{\frac{E}{(1-\mu^2)} \cdot \frac{h^3}{12} \cdot k} \text{ ist.}$$

Daraus geht hervor,

$$h_{1,\,2} = 0, \quad h_3 = \frac{3 \, F^2}{\frac{E}{(1-\mu^2)} \, k}.$$

Hat die Platte noch größere Dimensionen als h_3, so tritt keine periodische Deformation mehr auf. Wenn durch Unterteilung der Platte in einzelne geringmächtige Schichtfolgen das Trägheitsmoment herabgesetzt wird, so wird dadurch jene Grenze emporgerückt, und darauf scheint die Geneigtheit der voralpinen Decke, Faltung anzunehmen, zurückzuführen zu sein. Man sieht daraus, daß auch die Beschaffenheit der Einbettung von Einfluß ist. Je starrer diese ist, desto geringere Mächtigkeiten können noch mit Faltung bewältigt werden. Es dürfte zum Beispiel auch die Einbettung der helvetischen Decke in den nachgiebigen Flysch ausschlaggebend gewirkt haben. Von dieser Formel ist also das Kompetent- oder Inkompetentwerden der Faltung abhängig.

Es ist zu untersuchen, welche Formen aus diesem Vorgang hervorgehen können. Da ist nun zu bemerken, daß es sich bei der oben

geführten Untersuchung Smoluchowskis um elastische Deformationen handelt, also solche, die wir in der Geologie zu erkennen keine Gelegenheit haben, da sie nur unter den Bildungsbedingungen bestandfähig sind. Außerdem dürften sie bei Gesteinen nur geringe Dimensionen besitzen. Smoluchowski untersucht nun auch weiter, wie die elastische Deformation beim Anwachsen von P sich fortentwickelt und findet, daß die Pfeilhöhen der Ausbiegungen rasch anwachsen mit Abweichung der Kurve von der reinen Sinuslinie. Doch gilt das immer noch nicht von plastischer Deformation.

Um auch diesen Vorgang untersuchen zu können, müssen wir beachten, daß der Spannungszustand der Platte mit dem ersten Auftreten der Sinusform selbst ein periodischer wird. Er muß ja in den Scheiteln einen anderen Charakter haben als in den Wendepunkten. Die Platte hat ja in jedem Vertikalschnitt die ganze Kraft P zu übertragen, außerdem in den Scheitelstellen noch ein biegendes Moment auszuüben, deshalb werden die Druckbeanspruchungen in den konkaven Stellen sehr groß sein. In den Wendepunkten haben wir symmetrisch um die Schwerpunktslinie wahrscheinlich gleichmäßig verteilte Spannungen, die P und den Normalkräften das Gleichgewicht zu halten haben. (Es sei hier bemerkt, daß es unzulässig ist, den Spannungszustand in einer Falte nach einem Gewölbe zu untersuchen. Eine Falte ist ein gekrümmter Stab, ein Gewölbe ein krummer; bei ersterer kann man aus dem Krümmungsradius auf ein biegendes Moment schließen, bei letzterem muß ein solches nicht vorhanden sein, man sucht es womöglich zu vermeiden.) Es ist nun nicht theoretisch abzuleiten, ob die Festigkeit zuerst an den Scheiteln oder den Wendepunkten überschritten wird, es scheint aber aus den tektonischen Erfahrungen, daß es immer die Stellen größten y sind, an denen dies stattfindet. Es scheint ferner, daß entweder infolge der oben angedeuteten Ungleichwertigkeit von Scheitel und Mulde, vielleicht auch aus einem später zu bringenden Grunde, die ersten und damit bleibenden Deformationsstellen lieber im Scheitel als in der Mulde auftreten, so daß zwischen diesen Stellen wenig deformierte Teile von ganzer Wellenlänge eingeschlossen sind. Diese Teile werden nun in einem bestimmten Bewegungssinn, nach einer Richtung, über oder unterschoben. Es ist hier wohl am Platze, über diesen Bewegungssinn etwas zu sprechen. Man trifft hier sehr häufig den Einwand, daß zu einer Beanspruchung einer Platte ja 2 Kräfte P gehören, daß daher nicht einzusehen sei, warum die Bewegung in der einen Richtung vor der in der anderen etwas voraus hat. Es wird dabei übersehen, daß im Augenblick plastischer Deformation das Problem kein statisches, sondern ein dynamisches ist, und dabei empfiehlt es sich, einen Unterschied zwischen arbeitsfähigen Kräften und nicht arbeitsfähigen oder Reaktionskräften zu machen. Letztere sind solche, deren Größe bei einer Verschiebung ihres Angriffspunktes eine rasche Änderung, und zwar Abnahme bei Verschiebung im Sinne der Kraft erleiden. Es ist zum Beispiel durchaus zulässig, bei der statischen Untersuchung einer Brücke die Drücke der Auflager als gleichwertig mit anderen Kräften, zum Beispiel dem Gewicht eines Wagens zu behandeln, nicht aber mehr, sobald Bewegungen in Betracht kommen, denn bei einem geringen

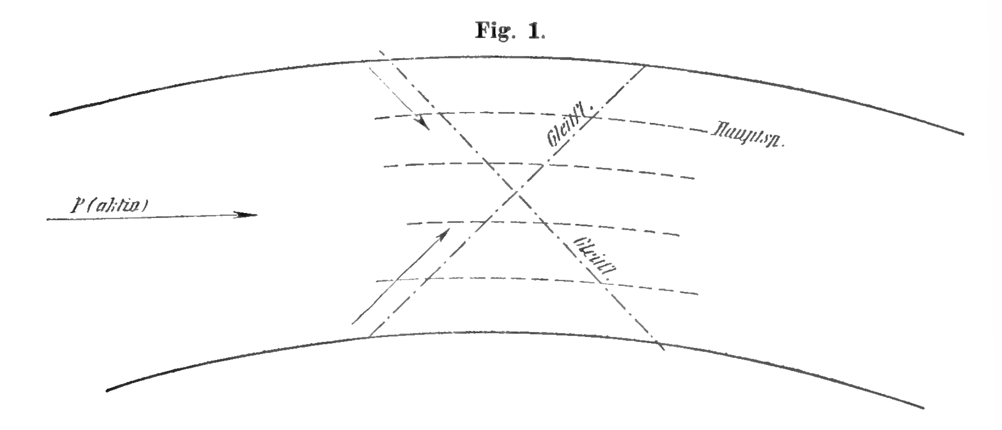
Weg des Auflagers ändern sie sich sehr stark, werden zum Beispiel *O* bei einem kleinen Abheben, während das Gewicht des Wagens unabhängig von seinen Bewegungen konstant bleibt.

Es sind die arbeitsfähigen Kräfte, welche den Bewegungssinn solcher Systeme hauptsächlich bedingen.

Reaktionskräfte sind fast regelmäßig Nahkräfte, zum Beispiel elastische, oder Reibungskräfte, arbeitsfähige gehen oft auf Fernkräfte, zum Beispiel Schwerkraft zurück, wenn sie auch dann durch Nahkräfte weiter übertragen werden. Es können aber auch Nahkräfte so wirken, zum Beispiel Muskelkraft.

Nun sehen wir, daß bei einer Beanspruchung eines Körpers selten lauter Kräfte gleicher Arbeitsfähigkeit auftreten, es wird auch bei der Beanspruchung unserer Platte hier immer ein Unterschied bestehen. So wird man bei einer experimentellen Untersuchung immer die eine der beiden Kräfte durch den Widerstand einer Wand darstellen.

Fig. 1.



Deshalb wird dann auch der Bewegungszustand ein einseitiger sein. So stellt für die helvetischen Decken der Widerstand der Molasse eine inaktive, der Druck der nachrückenden Decke eine aktive, und zwar nach der Weite ihres Weges zu urteilen eine außerordentlich aktive Kraft dar. Wegen dieses immer wahrscheinlichen Unterschiedes der beiden Kräfte wird das bis zu diesem Punkte streng symmetrische Bild zu einem in einheitlichem Sinne unsymmetrischen. Nur wenn beide Kräfte gleich aktiv wären, könnte der Bau noch bei plastischer Deformation symmetrisch bleiben, stehende Falten, wahrscheinlicher wäre wohl starke Ungeordnetheit.

Von dieser Einsinnigkeit der Bewegung wird nun die Art der Deformation beeinflußt. Nehmen wir die Scheitel und Mulden als die am stärksten beanspruchten Stellen an. Die Hauptspannungen sind in diesen Stücken unbedingt horizontal, das läßt sich aus Symmetriegründen erschließen (Fig. 1). Die bei der Deformation entstehenden Gleitflächen werden daher durch diese Stellen unter einem Winkel von nahe 45 Grad durchsetzen. Es sind nun in Scheitel und Mulde je 2 solche zu den Hauptspannungen symmetrische Flächen vorhanden, die statisch einander gleichwertig sind. An ihnen können wegen der

Einsinnigkeit der Bewegung nur die in der Figur für den Scheitel durch Pfeile eingezeichneten Bewegungen tatsächlich stattfinden. Für die Mulde ist die Sache analog. Es wäre also möglich: Überschiebung und Unterschiebung im Scheitel, Überschiebung und Unterschiebung aus der Mulde, und wir müssen nun versuchenzu ermitteln, was tatsächlich eintreten dürfte. Man steht bei der Untersuchung plastischer Deformationen sehr häufig vor solchen Fällen, daß von 2 Flächen, an denen gleiche Scherkräfte auftreten. die also gleichwertig sein sollten, es nur die eine davon zur tatsächlichen Gleitung bringt, ja noch mehr, sehr oft eine andere, die der Beanspruchung nach noch ungünstiger gestellt ist.

Ich habe in solchen Fällen mit Erfolg von einer zwar unbewiesenen, doch sehr plausiblen Hypothese Gebrauch gemacht, wonach diese Unterschiede in dem Verhalten sonst gleichwertiger Flächen auf einem Unterschied ihrer Arbeitsfähigkeit beruhen. Bei einem Gleitvorgang wird sich der innere Spannungszustand verändern, da ja Teile unseres Systems in andere Lagen gegenüber der Umgebung kommen, und zwar wird dies bei zwei statisch gleichwertigen Flächen in verschiedenem Maße geschehen.

Diejenige Fläche, bei der nun durch die Bewegung die geringere Verschlechterung für die Bewegungsbedingungen auf dem Wegdifferential erreicht wird, wird für die tatsächliche Bewegung erwählt. (Es kann nur die Veränderung auf dem Differential in dem der Zustand sich gerade befindet, in Betracht kommen, da das Gegenteil ja ein Akt der Voraussicht wäre. Deshalb sieht man nicht selten, daß ein eingeschlagener Bauplan wieder aufgegeben wird. [Drehfalten.]) Wenn wir nun unsere Flächen von diesem Gesichtspunkt betrachten, sieht man, daß die 4 möglichen Gleitrichtungen doch nicht gleichwertig sind, da 2 davon in die konkave, 2 in die konvexe Seite führen, und es ist wahrscheinlich, daß die letzteren Fälle die arbeitsfähigeren sind, da sie in die als minder fest angenommene Einbettung führen.

Übrig bleibt also: Überschiebung aus dem Scheitel, Unterschiebung aus der Mulde, zwischen denen wir noch zu entscheiden haben. Abgesehen davon, daß, wie oben erwähnt, Mulden und Sättel doch nicht ganz gleichwertig sein dürften, spielt da noch ein Umstand mit und der ist die Art der Begrenzung unserer Platte. Wir dürfen uns wohl immer die passive Kraft P als den Widerstand einer Gesteinsmasse vorstellen. Von der Form, in welcher diese an unsere Platte grenzt, 'hängt nun sehr die Ausbildung der der Grenze zunächst liegenden Gleitfläche ab. Steigt jene Grenze in der Bewegungsrichtung an, so wird es auch diese tun, damit auch alle anderen. Für das Gegenteil gilt die analoge Überlegung. Nun zeigt sich, daß solche Grenzflächen meist die Lage haben, daß sie gegen eine herankommende Platte zufallen, daher wird die Ausbildung solcher Teilschubflächen meist im Sinne der aktiven Kraft ansteigen. Wenn jedoch die Grenzfläche eine entgegengesetzte Neigung hat, also einen tektonischen Überhang bildet, dann ist eine Verschuppung nach unten, aus den Mulden, das Wahrscheinliche. Es scheinen solche Fälle zwar selten zu sein, es ist von Interesse, daß das Profil, daß Uhlig im 2. Bericht über die Radstätter Tauern gibt, die Vorstellung einer Verschuppung nach unten unter den Überhang der Schladminger Decke hinein wiedergibt.

Während die Lage einer primären Überschiebungsfläche keinen Anhalt für die Bewegungsrichtung der Masse gibt, sehen wir also, daß die Lage der sekundären Schuppungsflächen doch einen Wahrscheinlichkeitsschluß auf die tatsächlichen Bewegungsrichtungen zuläßt. Wie diese Flächen nun ausgebildet sind, ob als reine Einzelgleitflächen oder als Differentialbewegung mit Ausbildung liegender Falten, hängt dann von den besonderen Verhältnissen ab. Im letzteren Fall sei aber darauf hingewiesen, daß ihre Scheitel und Mulden nicht denen der primären elastischen Falte analog sind, sondern nur einem von den beiden, darauf weist schon das geringe Volumen des Mittelschenkels hin.

Es soll da bemerkt werden, daß die Ausbildung der einzelnen Schuppen nicht gleichzeitig erfolgen muß, daß aber über die Reihenfolge nichts Sicheres auszusagen ist.

Eine dieser Verschuppung eigentlich ganz analoge Erscheinung ist die Ausbildung von Schubflächen höheren Grades in von primären Schubflächen in Platten zerteilten Gesteinen. Der Unterschied ist nur der, daß wir hier nicht den Unterschied zwischen der tangential beanspruchten Platte und der von dieser Beanspruchung freien Einbettung haben wie früher. Das Auftreten solcher minor thrusts ist eine für die naive Anschauung zunächst auffällige Erscheinung. Denn sehen wir primäre Gleitflächen, so sagt uns das, daß im Gestein ein Spannungszustand herrschte, infolgedessen an diesen Flächen die Schubfestigkeit überstiegen wurde. Dann ist es aber nicht möglich, daß ohne eine durchgreifende Änderung des Spannungszustandes auch an anderen Flächen gleichsinnige Überschiebungen stattfinden. Nun kann ja der Spannungszustand durch Herabsetzen der Reibung an der Überschiebungsfläche geändert werden, jedoch ist zu bemerken, daß im Augenblick, wo durch den Bruch Beschleunigungen auftreten, die Gleitgeschwindigkeiten und damit wohl die Reibungen so wachsen, bis wir wieder Gleichgewicht zwischen den äußeren Kräften und damit wieder beiläufig denselben Spannungszustand haben. Die Anordnung solcher minor thrusts sagt auch, daß die Ursache eine andere ist, sie sind fast stets periodisch. Vor den primären Überschiebungen war die Mächtigkeit der Masse nämlich über der oben für die Kompetenz der Faltung gegebenen Grenze; dadurch, daß sie von den Gleitflächen in Platten geringeren Trägheitsmomentes zerlegt wurde, die während der Beschleunigungsperiode noch mit zu geringer Scherspannung miteinander in Verbindung standen, konnten sie von der Schuppenbildung überwältigt werden. Es wären also minor thrusts ein Produkt der Beschleunigungsperiode, hätten also nicht gar große Lebensdauer.

Aus den Smoluchowskischen Ableitungen ergibt sich also ein Zusammenhang zwischen periodischer Deformation, Tangentialkraft und den Konstanten des Substrats und der Einbettung, die sich leider für uns nur qualitativ auswerten läßt. Daß aber auch so interessante Einblicke in die Dynamik der Gebirgsbildung gewonnen werden können, zeigt ein Problem, auf das man in helvetischem Gebiet nicht selten stößt. Man findet hier häufig Deckenformen, die ein schlichtes Abfließen von der carapace zeigen, was in der Senkungs- und Brandungszone einem intensiven periodischen Bau Platz macht. Dabei findet im primären Substrat keine bedeutende Änderung des Trägheitsmomentes

statt. Das sagt, daß P im Rücken der Decke unter der oben angegebenen Knickgrenze bleibt und erst in der Senkungsregion diesen Wert übersteigt. Bei der Annahme eines Auspressens der Decke von der Wurzel aus wäre dies unerklärlich, da dann wegen der Reibung am Untergrund die Beanspruchung gegen die Stirn immer abnehmen müßte. Es spricht dies für die Hypothesen des passiven Mitgenommenwerdens oder des Abgleitens der Decken, wobei keine Längsbeanspruchungen einzutreten brauchen, bis nicht der Vorderrand der Decke auf einen Widerstand stößt, und wo diese dann vom Widerstand gegen die Bewegungsrichtung wegen der Reibung stetig abnehmen müßten.

W. Kuźniar-J. Smoleński: Postglaziale karpatische Flußläufe auf der Höhe der Schlesischen Platte. Eine angebliche Prioritätsfrage.

Im 5. Hefte der Verh. der k. k. geol. R.-A. 1913 finden wir eine Notiz des Herrn Dr. G. Götzinger, betitelt „Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide“, in welcher der genannte Herr unseren Aufsatz, der unter demselben Titel publiziert wurde [1]), in einem eigentümlichen Lichte erscheinen läßt. Es erhebt nämlich Herr Götzinger kurzweg den Anspruch auf Priorität der Ergebnisse unserer Arbeit, die angeblich von ihm direkt ausgesprochen worden sein sollten oder wenigstens aus seinen Beobachtungen ableitbar wären.

Jedem, der unsere Arbeit gelesen hat, muß aufgefallen sein, daß wir einen anderen Gegenstand behandelten und zu wesentlich anderen Schlüssen gekommen sind als Herr Götzinger. Daher, mit Nachsicht auf diejenigen, denen unser Aufsatz unbekannt ist und auch aus dem Grunde, weil wir uns selber eine Antwort zu schulden glauben, wollen wir die Ausführungen des Herrn Götzinger in jedem Punkte beantworten.

I. Herr Götzinger schreibt anläßlich unserer Arbeit: „Das Ergebnis ist für den preußischen Anteil dasselbe, das sich aus den Ausführungen des Referenten (Götzingers) für Ostschlesien in seiner Schrift „Weitere geol. Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien“ [2]) ohne weiteres ableiten läßt: daß die Weichsel-Oder-Wasserscheide während der Mischschotteraufschüttung noch nicht bestand und daß die heutigen Niederungen und Täler postglazialen Alters sind.“

Darauf müssen wir bemerken, daß die zitierte Arbeit des Herrn Götzinger das subbeskidische Vorland betrifft, während wir uns in unserem Aufsatze lediglich mit der nördlich davon gelegenen Schlesischen Platte beschäftigten. Das sind bekanntlich zwei Gebiete, deren Unterschied nicht nur darin besteht, daß eines von ihnen diesseits, das andere jenseits der Reichsgrenze liegt. Das sogenannte subbeskidische Vorland bildet eine Senke, die am Fuße des Gebirges gelegen, von den Anhöhen der Schlesischen Platte (als

[1]) Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences mathématiques et naturelles. Série A. Févr. 1913, pag. 88—94.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910.

des eigentlichen Vorlandes) überragt wird. Deshalb hat auch die Wasserscheide in beiden Gebieten eine ganz andere Bedeutung. In der Senke liegt sie niedrig, und daß sie hier postglazialen Alters ist, das braucht nicht erst aus den Ausführungen des Herrn Götzinger vom Jahre 1910 abgeleitet werden, es hat dies nämlich schon im Jahre 1907 Herr Dr. E. Hanslik in seiner (freilich vom Herrn Götzinger nicht erwähnten) Arbeit „Über die Eiszeit in den Schlesischen Beskiden [1]) bewiesen und ausgesprochen. Und eben deshalb, weil sich dieser Schluß auf ein niedrig gelegenes Gebiet bezieht, hat er für die Geschichte der Wasserscheide auf der Platte — wo sie hoch liegt — keine Bedeutung. Man darf nämlich aus der Feststellung ehemaliger Nichtexistenz einer hochverlaufenden Wasserscheide unter Umständen auf gleichzeitige Nichtexistenz einer niedriger gelegenen schließen, niemals aber umgekehrt. Lägen z. B. die Beobachtungen Hansliks und Götzingers noch nicht vor, so könnte man aus unseren Beobachtungen auf der Schlesischen Platte den oben genannten Schluß über die Wasserscheide im subbeskidischen Gebiete ableiten, während das Gegenteil logisch undenkbar ist.

II. Herr Götzinger beruft sich auf eine Beobachtung, die von ihm im Jahre 1911 gemacht und 1912 veröffentlicht [2]), angeblich „ähnliche Schlüsse gestattet, zu welchen die beiden Autoren (d. h. wir) gekommen sind“. Da die Beschreibung dieser Beobachtung kurz ist, wollen wir sie zitieren: . . „südlich von Loslau wurden in den nordischen Sanden Spuren von karpatischen Anschwemmungen (wohl der Olsa angehörig) konstatiert“. Das ist alles. Weder eine Höhenangabe noch eine nähere Bestimmung des Punktes. Nun betont Herr Götzinger mit Nachdruck, daß die Gegend in Preußisch-Schlesien und „W von der (von uns) angegebenen Wegroute“ liegt. (Eigentlich sollte es heißen: W von dem südlichsten Abschnitte der Wegroute Gleiwitz-Petrowitz.)

Daß sich die Fundstelle jenseits der Reichsgrenze befindet, scheint uns weniger wichtig zu sein, wichtiger wäre die Bezeichnung der Höhenlage des Fundortes. Loslau liegt zwar schon im Bereiche der Schlesischen Platte, aber dicht „südlich von Loslau“ senkt sich das Terrain, dem Verlaufe des hier eingeschnittenen Lesznica-Tales entsprechend. Ob also die in der Gegend südlich von Loslau gefundenen Sande hoch oder niedrig lägen, konnten wir nicht wissen, wir erfahren lediglich, daß sie karpatisches Material führen, woraus wir nur schließen konnten, daß es Anschwemmungen des nächsten karpatischen Flusses (also der Olsa) sind. So hat sie auch Herr Götzinger bezeichnet, und es ist in der Tat der einzige Schluß, der aus seiner Beobachtung beim Fehlen der Höhenangabe abzuleiten ist. Ist aber Herr Götzinger einer anderen Meinung und schreibt er jetzt, daß diese Beobachtung ähnliche Schlüsse gestattet wie die, zu welchen wir in unserer Arbeit gekommen sind, so dürfen wir fragen, warum er diese Schlüsse weder in seiner Notiz noch später gezogen hat, obwohl die besprochene Beobachtung vor zwei Jahren gemacht wurde.

[1]) Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien 1907, pag. 317.
[2]) Verh. der k. k. geol. R.-A. 1912. Nr. 1. (Jahresbericht für 1911.) Pag. 46.

Für uns war sie jedenfalls belanglos und wir waren völlig berechtigt, auch — und besonders in diesem Falle — „von der Literatur abzusehen, weil die in unserer Arbeit behandelten Tatsachen sich aus den bisherigen Beobachtungen nicht ableiten lassen".

III. Es läßt sich aber konstatieren, daß unsere Schlüsse nicht nur unabhängig von den Beobachtungen und Ausführungen des Herrn Götzinger gezogen wurden, sondern auch, daß wir in unserer Arbeit einem Gedankengange folgten, für den die bisherigen Beobachtungen (insbesondere diejenigen Herrn Götzingers) unmöglich einen Ausgangspunkt bilden konnten. Einer von uns hat nämlich im Bereiche der Polnischen Platte —, also jenseits der die Karpaten von ihr trennenden großen galizischen Tiefebene — Schotter gefunden, welche vorwiegend aus karpatischem Material bestehend, auch nordische, erratische Gesteinsarten führen, folglich typische Mischschotter darstellen. „Sie krönen z. B. jene Hügel, welche am linken Weichselufer gegenüber der Rabamündung gelegen, als Reste einer einheitlichen, nördlich geneigten, fluviatilen Terrasse das Niveau der Weichsel um rund 100 *m* überragen. Angesichts dieser Tatsache haben wir uns die Frage gestellt, ob sich nicht etwa eine Analogie am Westrande unserer Platte finden ließe. Es schien nahe zu liegen, daß in einer Zeit, wo einige, den Karpaten entstammende Flüsse die heute bestehende Weichselniederung in einem hohen Niveau durchquerend, ihre Schotter im Bereiche des Vorlandes ablagerten, dieselben Verhältnisse im westlichen, niedrigeren Teile des Vorlandes noch eher bestehen könnten. Von dieser Voraussetzung ausgehend, beschlossen wir, die im Vorlande auf der Schlesischen Platte gelegene Weichsel-Oder-Wasserscheide zu untersuchen." In der Tat fanden wir Mischschotter mit karpatischem Material nicht nur auf der genannten Wasserscheide (bis zu 290 *m*), sondern auch weiter im Herzen der Schlesischen Platte — bis zirka 30 *km* von ihrem Südrande entfernt —, wo sie gelegentlich noch in 280 *m* liegen. Die Schotter wurden als Ablagerungen karpatischer Flüsse aufgefaßt, ihr Alter als postglazial bezeichnet. Da aber heute zwischen den Karpaten einerseits und der Polnischen und Schlesischen Platte anderseits eine Terrainsenke liegt, so mußten wir annehmen, daß zur Zeit, als die karpatischen Gewässer die von uns beobachteten Schotter ablagerten, die genannte Terrainsenke noch nicht existieren konnte. Der Schluß war also, „daß in postglazialer Zeit eine konsequente Abdachung die Karpaten auf großer Strecke mit ihrem eigentlichen Vorlande verbinden mußte, und daß folglich die heutigen vorkarpatischen Niederungen (die galizische Tiefebene, die Senke des subbeskidischen Vorlandes) noch späteren Datums sind". So läßt sich kurz der Gedankengang unserer Arbeit zusammenfassen.

Nun erinnert Herr Götzinger, er habe ja bereits in seiner Arbeit über das subbeskidische Vorland die alten Flußniveaus geologisch durch Nebeneinanderstellung geologischer Profile zu bestimmen versucht. Er beruft sich dabei auf pag. 84 und Fig. 3—6 seiner Abhandlung.

In der Tat kommen im Arbeitsgebiete des Herrn Götzinger Mischschotter vor, sowohl südlich im Berglande wie weiter nördlich in der subbeskidischen Senke. Herr Götzinger hat diese Schotter identifiziert und durch Zusammenstellung geologischer Profile angeb-

lich diluviale Flußläufe rekonstruiert, die er von den Karpaten in die Senke hineinfallen läßt. Das Niveau dieser Flüsse senkt sich nach Norden und liegt am Fuße der Schlesischen Platte in zirka 250 *m* Meereshöhe. (Vergleiche die zitierten Profile 3—6 und die ebenfalls zitierte pag. 84.)

Daß diese Flüsse nicht auf die Höhen der Schlesischen Platte gelangen konnten, ist klar, noch weniger waren sie imstande gewesen, solche Schotterablagerungen zu hinterlassen, deren Lage das Niveau dieser Flüsse (mit Berücksichtigung der Entfernung und des Gefälles) um zirka 100 *m* überragt. Wenn wir also die Ausführungen Herrn Götzingers als Ausgangspunkt unserer Arbeit genommen hätten, so hätten wir karpatische Schotter niemals auf der Schlesischen Platte erwartet und gesucht, denn seine Ansichten schließen logisch die Möglichkeit ihrer dortigen Existenz aus.

IV. Zum Schlusse bemerkt noch Herr Götzinger, daß die angeblich von uns auf pag. 93 des Bulletins angedeutete, „in Ostschlesien mancherorts deutlich entwickelte Inkongruenz zwischen der Morphologie und absoluter Höhenentwicklung zum geologischen Bau einerseits und zur hypsometrischen Verteilung der Mischschotter- und Sandflächen anderseits“ gleichfalls von ihm schon seinerzeit, nämlich auf pag. 84 und 85 seiner Arbeit von 1910 hervorgehoben worden ist. In Wirklichkeit werden an beiden zitierten Stellen ganz verschiedene Sachen behandelt. Bei Herrn Götzinger finden wir l. c. Bemerkungen über Zerstörung der Aufschüttungsformen, über Zerstücklung, bzw. Abtragung der Sand- und Schotterflächen, ein Thema, das in unserer Arbeit überhaupt nicht berührt worden ist. Auf der in Frage gestellten pag. 93 des Bulletins werden von uns nicht einzelne Formen, sondern ganze Landschaften (also das vom Herrn Götzinger behandelte subbeskidische Vorland und die von ihm nicht berührte, viel höher liegende Schlesische Platte) nach ihrer heutigen Höhenlage miteinander verglichen. Mit Berücksichtigung der Lage der Mischschotter auf der Platte wird daraus der Schluß gezogen, daß die vorkarpatischen Niederungen und unter ihnen die Senke des subbeskidischen Vorlandes, postglazialen Alters sind. NB. Dieselbe Senke läßt aber Herr Götzinger schon zur Eiszeit bestehen: die von ihm rekonstruierten diluvialen Flüsse werden ja in diese Senke hineingeführt. Die Zusammenstellung der beiden Stellen im Sinne, in welchem es Herr Götzinger in seiner Notiz getan hat, ist also unverständlich.

Die ganze Notiz des Herrn Götzinger über unsere Arbeit bleibt ein Rätsel. Unsere Arbeit bezieht sich ja auf ein anderes Gebiet, basiert auf anderem Tatsachenmaterial und in den wenigen Punkten, wo verwandte Probleme behandelt werden, sind unsere Schlüsse von denen des Herrn Götzinger grundverschieden, ihnen sogar direkt widersprechend. Wollte also Herr Götzinger dieser Arbeit gegenüber eine Stellung annehmen, so hatte er nur zwei Wege vor sich gehabt: entweder unsere Ansichten zu bestreiten und seine eigenen zu verteidigen, oder aber unsere Schlüsse anzunehmen; folglich seine früheren fallen zu lassen. Er hat eigentümlicherweise einen dritten Weg gefunden, indem er Ansprüche auf Prioritätsrecht erhob,

wo man es am wenigsten erwarten dürfte, nämlich angesichts Beobachtungen und Ausführungen, die mit den seinigen im Widerspruche stehen. Uns genügt der Beweis, daß diese Ansprüche unberechtigt sind, wir wollen uns also von allen weiteren Bemerkungen fernhalten.

Gustav Götzinger. Nochmals zur Geschichte der Oder—Weichsel-Wasserscheide.

Auf die obigen Bemerkungen der Herren W. Kuźniar und J. Smoleński, welche gewisser persönlicher Spitzen gegen mich nicht entbehren, habe ich in sachlich loyaler Weise folgendes zu erwidern, wobei ich natürlich meine Notiz in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 152 aufrecht halte.

1. Zunächst entgegne ich den beiden Herren, daß die Arbeitsgebiete grundverschieden sind.

Die Gegend der Reichsgrenze von Piersna, Petrowitz und Seibersdorf gehört mit der Gegend von Petrowitz—Ruptau, in welcher Gegend speziell nach den beiden Herren (pag. 92 des Bulletin) den Schottern „eine wichtige Rolle“ zukommt, derselben Gegend, welche im Mittelpunkt dieser Diskussion steht, zur schlesischen Platte, dem Studiengebiete der beiden Herren. Ich habe zur geologischen Kartierung des österreichischen Anteils Wochen in den Jahren 1908 und 1909 verwendet und bin wiederholt über die preußische Grenze gegangen; von höher gelegenen Punkten nahe der Reichsgrenze hatte ich klaren Überblick auch nach Preußen und konnte mich daher über die morphogenetischen Verhältnisse eines größeren Teiles, auch des preussischen Teiles, vergewissern. Die beiden Herren haben dagegen, nachdem sie erst im Frühjahr 1912 von seiten der Akademie der Wissenschaften in Krakau den Auftrag zu ihren Studien erhielten, nur eine zwei- bis höchstens dreitägige Durchquerung der schlesischen Platte von Gleiwitz nach Petrowitz gemacht. Es erhellt daraus, daß ich, wenn ich auch in der Schrift vom Jahre 1910 das österreichische Gebiet speziell behandelte, über Beobachtungen aus der schlesischen Platte verfügte und daher mir das Recht zustand, eine Meinung über die neue Arbeit der Herren Kuźniar und Smoleński mir zu bilden.

Hatten sich so meine Aufnahmen auch im Gebiete der schlesischen Platte bewegt — ganz abgesehen davon, daß ich laut Bericht der Direktion für 1911 (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 46) die Gegend von Loslau besuchte (und, wie dort nicht angeführt ist, von hier eine Querung nach Petrowitz machte), — so kann ich trotzdem die scharfe Grenzlinie zwischen dem subbeskidischen Vorland und der schlesischen Platte, wie sie die beiden Herren ziehen, nicht erkennen; eine scharfe Grenzlinie besteht nicht, es geht das „Vorland“ in die „Platte“ über (ich sprach daher, ohne eine Grenze zu konstruieren, in dem Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 1 von der Oder—Weichsel-Platte überhaupt). Sie hat, wenn wir vom sehr schmalen Alttertiär im Südrande des subbeskidischen Vorlandes absehen, besonders was Diluvium anbelangt, fast dieselbe oder sehr ähnliche geologische Zusammensetzung und morphologische Erscheinung, und es

erklären sich die niedrigen Partien des Vorlandes nahe der Reichsgrenze nur durch jüngere Erosion. Die Senkennatur gegenüber der schlesischen Platte ist übrigens nicht so charakteristisch; es vergessen auch die beiden Herren z. B. die Höhen bei Roy: 305 *m* und von Klein-Kuntschitz: 294 *m*, welche in dem von mir eingehend kartierten Gebiete des subbeskidischen Vorlandes liegen.

2. Habe ich zu entgegnen auf die Behauptung der Herren Kuźniar und Smoleński, daß sie „zu wesentlich anderen Schlüssen gekommen sind" als ich, weshalb sie mir einen Widerspruch mit meinen Auffassungen selbst vorwerfen. Die karpatischen Schotter, welche die Höhen der schlesischen Platte zusammensetzen (aber auch Erratika führen, daher als Mischschotter zu bezeichnen sind), werden von den Herren Kuźniar und Smoleński als „postglazial" aufgefaßt, worin die Verfasser den Zeitraum „zwischen dem Auftauen des Inlandeises und der Bildung des Lösses" verstehen, der, wie ich mir zu ergänzen erlaube, jedenfalls Präwürm ist; der Begriff „postglazial" ist also auch bei den beiden Herren nicht eine absolute (also nicht im Sinne von Postwürm), sondern nur eine relative Zeitbestimmung, die für das von der letzten Vereisung nicht mehr erreichte Schlesien in Anwendung kommen konnte. Die Inlandeisbedeckung gehört ja, wie auch die beiden Herren mit mir übereinstimmen dürften, einer der Würmeiszeit vorangegangenen Eiszeit an. In bezug auf diese sind die Mischschotter „postglazial" (ich ergänze knapp postglazial); denn ich stelle diese Mischschotter noch in die Eiszeit, da ihre Ablagerung mit dem Schmelzen des Eises beim Rückwandern des Eises nach Norddeutschland und mit dem größeren Wasserreichtum der Karpatenflüsse in strenger Beziehung steht. Diesen Gegensatz der Auffassungen, den die Herren Kuźniar und Smoleński erst jetzt stark betonen, um mich in einen Widerspruch mit mir zu verwickeln, habe ich während der Lektüre der Arbeit von Kuźniar und Smoleński als ganz unwesentlich nicht besonders herausgearbeitet, da im Mittelpunkt der ganzen Frage die Morphogenie stand. Wenn ich daher in durchaus loyaler Würdigung der Konstatierung des „Postglazials" der karpatischen Schotter im Sinne von Kuźniar und Smoleński dieses mit meinem „Diluvial" der karpatischen Schotter (und Sandflächen) ohne weiteres auf Grund meiner Erfahrungen in Schlesien identifizierte, ohne meiner strengeren Überzeugung Ausdruck gegeben zu haben, daß für das „Diluvial" mehr Berechtigung ist als für das „Postglazial" und ohne eine Polemik deshalb zu beginnen, so wird mich niemand deshalb eines Widerspruches zeihen können, in den ich mich verwickelt haben soll; es fallen somit die eigentümlichen Insinuationen der Herren Kuźniar und Smoleński in sich zusammen.

3. Die weiteren Bemerkungen der Herren Kuźniar und Smoleński, daß ich die karpatischen Schotter nahe der Reichsgrenze in die Senke hineinfallen lasse, sind als Beweis gegen mich nicht stichhaltig; sie ergeben sich aus einer gänzlich mißverständlichen Auffassung meiner Arbeit. Die Kreuzschichtung, das Gefälle der karpatischen Schotter weisen in der Gegend E von der Olsa allerdings nach N—NE; das schließt aber nicht aus, daß es trotzdem noch karpatische Flußläufe

auch nordwärts davon, also ganz im Bereiche der „schlesischen Platte“ gab und zu höheren karpatischen Aufschüttungen kam, worauf sich ja meine Notiz über die karpatischen Schotter bei Loslau bezieht. Daß hier in der Senke, welche jüngerer Ausräumung der diluvialen Schichtglieder ihre Entstehung verdankt und nicht, wie die beiden Herren mir fälschlich supponieren, „schon zur Eiszeit bestand“, (um mich daraufhin eines Widerspruches mit mir selbst zu zeihen), höhere karpatische Schotter fehlen, erklärt sich durch spätere Denudation und Erosion des diluvialen Komplexes. Denn gerade im Bereiche der Weichsel-Oder-Wasserscheide im österreichischen Gebiet ist die Erniedrigung der diluvialen Aufschüttungsflächen wegen der großen Taldichte, besonders nach dem Olsa—Oder-Gebiet hin, sehr bedeutend gewesen (wie ich schon in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 73 betonte). Die Herren Kuźniar und Smoleński rechnen nämlich zu wenig mit der starken Abtragung der diluvialen Sand- und Schottergebiete, welche selbst noch vor der Lehm- und Lößaufschüttung und auch nach derselben stattfand (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 84.). Es sind die Diluvialprofile in den höheren Partien, z. B. im Gebiete der Petruwka, wegen dieser starken Erosion und Abtragung der höheren Schichtenglieder nicht vollständig.

Der von mir zuerst erbrachte Nachweis der karpatischen Schotter S von Loslau „in den nordischen Sanden“ nach meiner Notiz vom Jahre 1911, daher offenkundig nicht in sehr niedrigen Höhen — ein Blick auf die alte Karte von Roemer hätte übrigens die beiden Herren überzeugt, daß die tieferen Lagen von Tertiär[1]) eingenommen sind und die Diluvialsande eo ipso in den höheren Lagen vorkommen müssen, setzt aber, wie erwähnt, eine karpatische Aufschüttungsfläche, welche von Süd her gebildet wurde, voraus; mithin ergibt sich aus der erwähnten Konstatierung die Notwendigkeit der Forderung von höher gelegenen karpatischen Aufschüttungsflächen im österreichischen Teil und es macht die erwähnte Konstatierung von vornherein die Verknüpfung der tief gelegenen karpatischen Schotter, z. B. von Seibersdorf, mit denen bei Loslau, unmöglich. Diese einfachen logischen Schlußfolgerungen aus meinen Beobachtungen hätte ich den beiden Herren eher zugemutet, als daß ich ihnen zugemutet hätte, daß sie für lange Erörterungen ihre kostbare Zeit widmen, um eine von mir niemals behauptete Ansicht zu widerlegen, daß Schotter verschiedener, gänzlich auseinanderfallender Niveaus zusammengehören sollen.

4. Bezüglich des ersten Nachweises von karpatischen Mischschottern südlich von Loslau, also, wie auch die Herren Kuźniar und Smoleński zugeben, im Bereiche der schlesischen Platte, halte ich meine Priorität durchaus aufrecht. Meine Notiz, die aus begreiflichen Gründen (Bericht der Direktion) stets besondere Kürze haben soll, sagt, daß in der Gegend S von Loslau[2]) in den diluvialen Sanden

[1]) So beobachtete ich am S-Gehänge des Tales von Ober-Jastrzemb nahe der Fahrstraße nach Ruptau die obere Tegelgrenze in zirka 245 *m* Höhe.

[2]) Die Bezeichnung S von Loslau ist so eindeutig, daß man unmöglich auf das tiefere, in SSW-Richtung davon fließende Leschnitzatal verfallen kann, von dem die beiden Herren in ihrer letzten Mitteilung Erwähnung tun.

karpatische Einschwemmungen vorkommen, so daß die Ablagerungen dem Mischschottertypus angehören. Die beiden Herren bezeichnen meine Mitteilung, um die Beweisführung für ihre Priorität zu ermöglichen, als „belanglos"; einerseits „scheint" es den beiden Herren „weniger wichtig zu sein, daß sich die von mir besuchte Fundstelle jenseits der Reichsgrenze befindet", anderseits legen sie aber auf ihre eigenen, im preußischen Gebiet gemachten Beobachtungen besonderen Wert. Aus meinen Schriften im Bereiche des nordischen Diluviums erhellt jedenfalls zur Genüge, daß es der springende Punkt meiner Deduktionen ist, auf Grund der einzelnen Schotteraufschlüsse unter Berücksichtigung der Kreuzschichtung, Korngröße usw. alte Schotterflächen zu rekonstruieren, da auch die diluvialen Aufschüttungen flächenhaft erfolgt sein mußten. Mithin haben die Beobachtungen S von Loslau involviert, daß auch in der weiteren Umgebung in den Sanden karpatische Einschwemmungen sein müssen. In Anbetracht meiner eigenen Beobachtungen bei Loslau (und, wie ich jetzt auf Grund von Begehungen im Jahre 1913 ergänzen kann, N von Kl.-Wilmersdorf) war die Mitteilung der beiden Herren über die karpatischen Schotter bei Ruptau usw. nicht die geringste Überraschung mehr für mich. Es hat selbstverständlich auch die obige Beobachtung der karpatischen Einschwemmungen involviert, daß die karpatischen Schotter eine Verbindung durch andere Schottervorkommnisse mit dem Süden haben, wenn die Schotter nach ihrem Material auf karpatische Flüsse hinweisen, so daß also, wie ich nochmals betone, der Schluß auf die karpatischen Aufschüttungen von Süden her, auf die „konsequente Abdachung" von den Karpathen nach dem Vorland, was die Autoren besonders als ihr Ergebnis hinstellen (pag. 94 des Bulletins), und auf die gänzlich andere Hydrographie zur Zeit der karpatischen Aufschüttungen im Vergleich zu den heutigen Flußläufen aus meinen Beobachtungen (vor Kuźniar und Smoleński) ohne weiteres ableitbar war. Mehr wollte ich auch in meiner Notiz, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1913, nicht sagen.

Was den Nachweis des jungen Datums der Wasserscheide anbelangt, so ist auf Grund des geringen Unterschiedes, welcher zwischen der morphologischen und geologischen Geschichte des „Vorlandes" und der „Platte" besteht, ferner auf Grund meiner wiederholten Konstatierungen (z. B. Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1910, pag. 89), daß das gesamte heutige Erosionsnetz jünger als die Aufschüttung, mithin postglazial ist, vielleicht in etwas prägnanterem Sinn als es von seiten der beiden Herren geschieht [1]), auf Grund der von meinem Freunde E. Hanslik besonders betonten Scheidung der Olsa und Weichsel in der „Postglazialzeit" und der sich daraus ohne weiteres ergebenden Folgerung, daß die diesen beiden Hauptfurchen tributären Nebenflüsse infolge Tieferlegung der Erosion auch postglazial sein müssen, der Analogie-

[1]) Das Tal der Petruwka ist ebenso gleich alt, nämlich postglazial, wie die Täler, welche die schlesische Platte durchfurchen, auf welche Analogien, wie besonders bezüglich der Erosionsformen, ich Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1910, pag. 74, ausdrücklich verwies.

schluß auch für die „schlesische Platte" aus meinen Ausführungen (sowohl aus der Notiz wie aus den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1910, pag. 73 ff.) ableitbar gewesen, daß die Weichsel-Oder-Wasserscheide, wenn sie im südlichen Teil der schlesischen Platte in dem auch von mir untersuchten Gebiete erst nach der Mischschotteraufschüttung entstanden ist, also postglazial ist, auch in der nur zirka 10 *km* NW davon gelegenen, geologisch und morphologisch gleich gebauten Landschaft der übrigen schlesischen Platte (Beobachtungen der beiden Herren von Gogolau und Schwirklan) postglazial ist. Auch hier ist die Mischschotteraufschüttung, die mit der von mir zuerst nachgewiesenen von Loslau ohne Zweifel zusammenhängt, zerschnitten von den jüngeren Nebengerinnen, welche teils zur Oder, teils zur Weichsel laufen, was übrigens auch in meiner Schrift (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1910, pag. 74) deutlich genug angedeutet ist.

Literaturnotizen.

G. Linck. Chemie der Erde. Beiträge zur chemischen Mineralogie, Petrographie und Geologie. I. Band, 1. Heft, Jena. G. Fischer 1914.

Für die Entwicklung der Mineralogie und Petrographie hat in der letzten Zeit immer mehr die Chemie zur Lösung vieler Grundfragen Wert und Bedeutung erlangt und auch in der Geologie drängen zahlreiche Fragen zu ihrer Betrachtung vom chemischen Standpunkt. Da die darauf bezüglichen Untersuchungen in viele Zeitschriften und teilweise in solche, welche Mineralogen und Geologen selten in die Hände kommen, zerstreut sind, hat Linck im Verein mit der Fischerschen Verlagsbuchhandlung es unternommen, in einer eigenen Zeitschrift, deren erstes Heft hier vorliegt, eine Sammelstelle für derartige Originalarbeiten zu schaffen, welche auch von Referaten begleitet werden sollen. Als Beispiele ihres Arbeitsfeldes enthält das 1. Heft folgende Arbeiten:

G. Linck. Über das Eozoon und die Ophikalzite.
A. Ritzel. Über die Mischkristalle von Salmiak und Eisenchlorid.
R. F. Liesegang. Photochemie der Erde.
H. Küchler. Chemische und optische Untersuchungen an Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbromassiv des oberen Veltlin.

Die „Chemie der Erde" wird in zwanglosen Heften erscheinen bei einem Gesamtumfang des Bandes von etwa 40 Druckbogen und einem Preis von 40 M.
(W. Hammer.)

T. L. Tanton. Die mandelsteinartigen Kersantitgänge bei Thal in Tirol. (Lienzerklause.) Tschermaks mineralog. Mitteilungen, 32. Band, pag. 469—484. Mit 1 Tafel. Wien 1913.

Diese interessanten Gänge wurden 1903 von G. Geyer zuerst aufgefunden und beschrieben. Sie dringen unmittelbar an der Draubruchlinie empor, zwischen dem zentralalpinen Gneis und dem Liaskalk der Lienzer Dolomiten und durchdringen letzteren in fein verästelten Gängen. Tanton hat an dem von Geyer gesammelten Material in Beckes Institut eine genaue petrographische Unter-

suchung durchgeführt und gibt auch einen nach einer Skizze von Geyer gefertigten Situationsplan des Vorkommens. Das Gestein besitzt die typische Zusammensetzung der Kersantite: Biotit mit zonarem Bau, in wohl ausgebildeten Kriställchen, Pyroxen (auch mit zonarem Bau, unvollkommene Kristallausbildung, nach den optischen Messungen ein Enstatit-Augit) und Plagioklas als Zwischenklemmungsmasse; als Nebengemengteile erscheinen Magnetit, Apatit, Zirkon, Titanit, Reste von Glas, sekundär Chlorit und Kalzit. Das Gestein besitzt die Struktur eines Porphyrits, wobei Biotit und Pyroxen sowohl als Einsprengling wie auch in der Grundmasse auftreten. Eine Besonderheit dieser Gänge sind aber die Mandeln, welche bis zu 1 *cm* Größe erreichen. Sie werden außen von Analcim ausgekleidet, — manchmal findet sich außerhalb des Analcims noch Chlorit oder Phillipsit — im Innern von Kalzit erfüllt, in dem in einzelnen Fällen noch Quarz eingeschlossen ist. Die Biotite des Gesteins sind rings um die Mandel durch die bei abnehmendem Druck sich ausdehnende Gasblase tangential gestellt. In manchen Fällen ist die Analcimbildung ins umgebende Gestein eingedrungen und hat die randlichen Biotite dadurch in den Mandelraum hinein gerückt. Eine Kontaktwirkung der Gänge am Kalk ist nur durch eine wenige *mm* weit reichende Marmorisierung angedeutet. Bruchstücke des Kalks sind im Kersantit eingeschlossen.

Kersantitische Ganggesteine sind unter den Hunderten von Gängen des periadriatischen Bogens verhältnismäßig selten: ein paar Gänge in der Riesenfernergruppe, ein Gang bei Meran, ein paar im Ultental. Keiner von diesen besitzt Mandelsteinstruktur, welche man ja auch bei der Ganggefolgschaft von Tiefengesteinen kaum erwartet. Dagegen stimmen die von Teller und Foullon beschriebenen und derselben Gangzone angehörenden Diabasporphyritgänge von Rabenstein im Sarntal in ihrer Struktur mit den Gängen von Thal überein, wobei Foullon allerdings die Mandeln als sekundäre Umwandlungen auffaßte.

(W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



Nº 12 u. 13. 1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. September 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

J. Blaas. Der Terlagosee in Südtirol.

Die Straße von Trient nach Tione führt westlich durch die Velaschlucht auf die Höhe von Cadine. Hier erreicht sie eine breite talförmige Mulde, welche ungefähr 6 *km* nördlich von Trient am westlichen Etschtalgehänge in etwa 600—700 *m* Meereshöhe beginnend gegen SW zum breiten Sarcatal zieht, dessen nördliche Fortsetzung eben diese Talmulde ist, so daß die Sarcaschlucht bei Toblino wie ein Seitenzweig dieses Tales erscheint. Nordwestlich von Cadine liegt in dieser Mulde der See von Terlago.

Der Seespiegel wird in den Karten mit 416 *m* Meereshöhe angegeben[1]). Der tiefste Punkt der Terraindepression, in welcher der See sich ausbreitet, liegt (nach Ferrari) in 405 *m* Meereshöhe. Von diesem Punkte steigt das felsige Gelände nach allen Seiten hin an. Der tiefste in das Becken führende Paß, jener von Cadine im Osten, liegt in ungefähr 450 *m* M.-H.; er verbindet das Tal der Vela mit dem Seegebiet. Über den nächsten, den Gaidoss-Paß (475 *m*), führt gegen SW die Straße nach Vezzano und Toblino. Gegen Westen gelangt man in 587 *m* über Covelo aus dem Becken und im N liegt, wie bereits erwähnt, der Beginn der Mulde etwa 450 *m* über der Etsch, also in zirka 600—700 *m* M.-H. Im übrigen erheben sich die Flanken der Mulde zu größeren Höhen (M. Gazza 1990 *m*, Paganella 2124 *m*). Es liegt also ein rings geschlossenes Felsbecken vor, in welchem Aufschüttungen, seien es glaziale oder rezente (Fosso maestro, Terlago), nur untergeordnet entwickelt sind[2]).

Der See hat zwei Zuflüsse, von SW her den Fosso maestro und von Westen her die Roggia, welche den Schuttkegel von Terlago in den See herein gebaut und dadurch denselben in zwei durch eine seichte Brücke verbundene Becken geteilt hat.

[1]) Vgl. Damian, Seestudien. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. Wien 1892, und Trener und Battisti, Il Lago di Terlago etc. Zeitschrift Tridentum 1898.
[2]) Vgl. die Kartenskizze Fig. 1.

Seine Spiegelhöhe und demgemäß auch seine Flächenausdehnung am flachen SW-Gelände sind infolge des Fehlens eines oberflächlichen Abflusses sehr starken Schwankungen ausgesetzt, die für die Umwohner unangenehme wirtschaftliche und gesundheitliche Folgen nach sich ziehen. Es ist daher wohl begreiflich daß sie bemüht sind, möglichst Abhilfe zu schaffen.

Zur Regulierung des Wasserspiegels wurden mehrere Projekte ausgearbeitet, von denen eines die Ableitung des Überwassers in die Velaschlucht durch einen zirka 2 *km* langen Stollen vorsieht. Dieses Projekt wurde aus finanziellen Gründen (es soll ungefähr 100.000 K beanspruchen) aufgegeben. An seine Stelle trat ein anderes, auf Grund eines geologischen Gutachtens (g. G.) vom Tiroler Landesbauamt aufgestelltes Projekt, welches im folgenden kurzweg das „Projekt" genannt werden soll[1]). Da gegen dieses Projekt von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben wurden, veranlaßte die Behörde neuerliche Vorarbeiten und wünschte von mir ein geologisches Gutachten. Ich lieferte ein solches zur kommissionellen Verhandlung am 6. April 1914. Da meine Auffassung der Sachlage und jene des Verfassers des g. G. wesentlich auseinander gingen, erfuhr mein Gutachten, wie begreiflich, heftigen Widerspruch, der leider nicht bloß in den sachlichen Differenzen zum Ausdrucke kam, sondern auch eine persönliche Spitze besaß. Ohne daß ich vorläufig auf diese — aus Abneigung gegen derartige Dinge — reagieren möchte, bin ich doch gerade durch sie genötigt, mein Gutachten zu veröffentlichen, was übrigens wohl auch durch ein allgemeines wissenschaftliches Interesse, das die vorliegende Frage sicher besitzt, gerechtfertigt sein mag. Einerseits zum besseren Verständnis für den Fernerstehenden, anderseits in weiterer Ausführung des im Gutachten, seinem Zwecke entsprechend, öfter nur Angedeuteten habe ich Bemerkungen und Zusätze angefügt, die im Drucke durch kleinere Schrift hervorgehoben sind.

Geologisches Gutachten.

Der See und seine besonderen Verhältnisse.

Von einer Schilderung der geologischen Verhältnisse ist hier abgesehen. Diese sowohl als auch eine Reihe anderer wissenswerter Erscheinungen und Tatsachen finden in der monographischen Arbeit von Trener und Battisti[2]) (T. u. B.) eine sehr eingehende und anschauliche Schilderung. Ich muß aber aus dieser Publikation, auf welche sich das oben erwähnte g. G. vielfach stützt und beruft, als Erläuterung und zum besseren Verständnisse meines Gutachtens einige besonders wichtige Konstatierungen hervorheben. Unter diesen müssen zunächst besonders betont werden die Schilderungen der als „fenomeno carsico" bezeichneten Erscheinungen, wie man sie in der genannten Arbeit an verschiedenen Stellen, besonders aber auf pag. 59—63 ausführlich beschrieben findet. Neben der Schilderung der oberfläch-

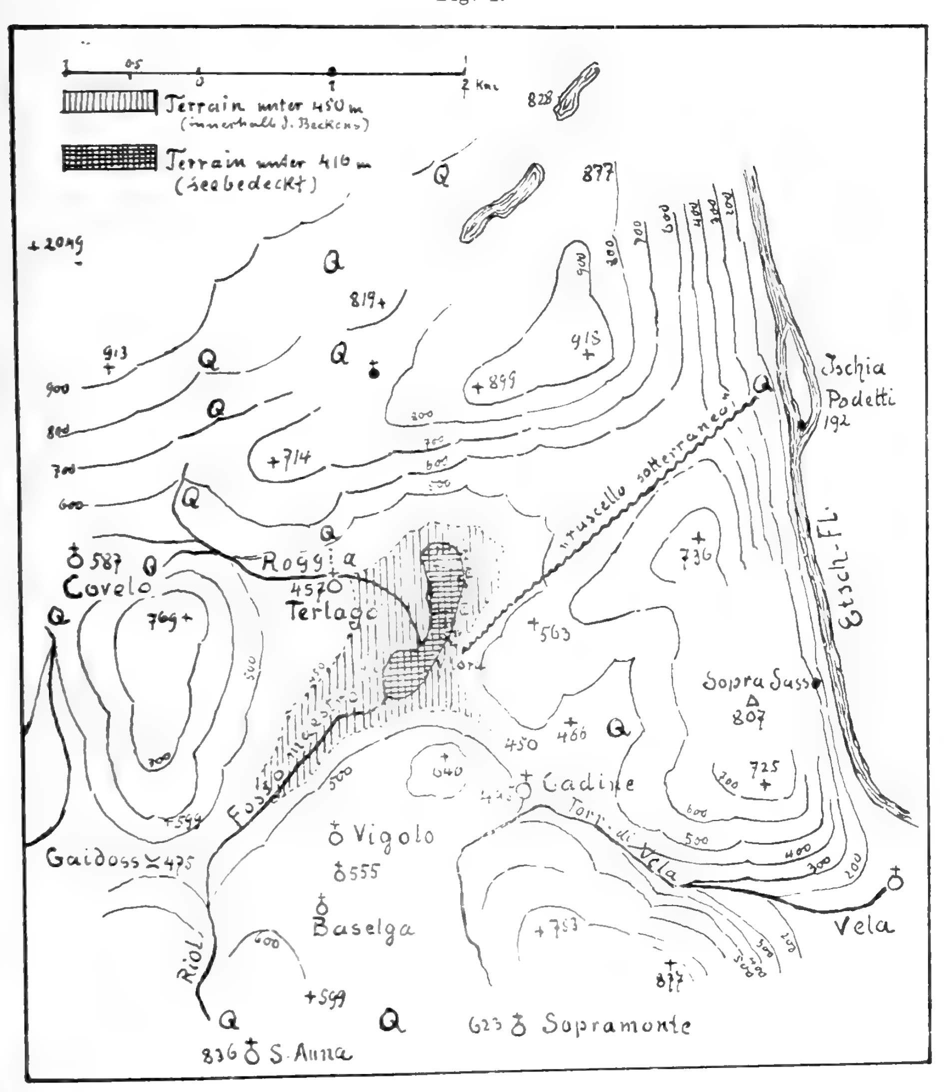
[1]) Vgl. Ferrari, Un progetto di difesa e di bonifica nella conca del lago di Terlago. Rivista Pro Cultura, Anno I. fasc. V. 1910.

[2]) Il Lago di Terlago e i fenomeni carsici etc. l. c.

lichen Korrosionen (Karren etc.) wird wiederholt auf die **starke Zerklüftung des Gesteins** und die **Durchlässigkeit des Bodens** für Wasser hingewiesen, was ich hier besonders hervorheben muß, da diese Eigenschaft des Bodens eine wesentliche Stütze meiner Auffassung ist.

Der See hat, wie erwähnt, zwei oberirdische Zuflüsse, aber keinen oberirdischen Abfluß. Der Seespiegel wird durch unterirdische Wasser-

Fig. 1.



Halbschematische Terrainskizze der Umgebung des Terlagosees.

Maßstab: 1 : 56.000.

wege reguliert. Es ist eine begreifliche Neigung des Volkes, Wasseraustritte in der Nähe von Seen und unterhalb von deren Niveau als Ausflüsse des Seewassers aufzufassen. Das Volk scheut in diesem Bestreben auch von ganz wunderlichen Vorstellungen nicht zurück, wie durch viele Beispiele belegt werden könnte. Im vorliegenden Falle hat man das fernliegende Ravina [1]), dann aber die Quellen bei Ischia Podetti mit dem See in Verbindung gebracht. Letztere Meinung wurde sodann durch die Untersuchungen von Trener und Battisti gestützt [2]).

Es ist klar, daß bei der starken Zerklüftung des Gesteins reiche Abflußmöglichkeiten vorhanden sein werden, doch entziehen sich die kleineren und die unter Wasser mündenden Wasserwege der unmittelbaren Beobachtung. Von ihnen ist in den verschiedenen Besprechungen und Verhandlungen über die vorliegenden Fragen kaum die Rede, dagegen spielen einige der größeren Gesteinsspalten, die am östlichen Ufer sichtbar werden und die offenbar eine Verbindung des Seewassers mit dem Berginnern erkennen lassen, eine große Rolle. Es sind dies die vielgenannten „Loren“ [3]), an denen der Eintritt von Seewasser in das Gebirge mehr oder weniger deutlich zu sehen ist. Sie gelten als die eigentlichen, man möchte — wenn man die Gesamtheit der hierher bezüglichen Äußerungen im g. G. und im technischen Bericht im Auge behält — fast sagen, die einzigen Abzugswege des Seewassers.

Für gewöhnlich vermögen die unterirdischen Abflußwege des Wassers den Seespiegel in den normalen Grenzen zu erhalten, in wasserreichen Zeiten aber genügen diese unterirdischen Abflußmöglichkeiten nicht mehr, der Seespiegel steigt, und zwar in außerordentlichen Fällen um 7—8 *m* über normal, wobei dann selbstverständlich besonders die flachen Ufer mit ihren Kulturen überschwemmt werden. Man begreift daher das Bestreben der interessierten Gemeinden, Abhilfe zu schaffen.

Die Projekte.

Es wurden drei Projekte vorgeschlagen:

I. Herstellung eines Stollens, welcher das Überwasser in die Velaschlucht ableiten sollte.

Man verfolgte das Projekt, das ja zweifellos die radikalste Abhilfe bieten würde, mit Rücksicht auf seine hohen Kosten nicht weiter.

---

[1]) Vgl. Ferraris Abhandlung, Rivista pro cultura 1910, pag. 5.

[2]) Die Beobachtungen von T. u. B. sind sehr gewissenhaft gemacht und, insoweit es sich dabei nur um den Nachweis eines Zusammenhanges zwischen See und Quellen handelt, ist nichts dagegen einzuwenden. Auch ich halte einen gewissen Zusammenhang für wahrscheinlich oder richtiger mit Rücksicht auf den Jod-Versuch (vgl. weiter unten) für erwiesen. Nur insofern, als die beiden Forscher ein direktes Abfließen von Seewasser in einem offenen Gerinne annehmen, kommen sie den Vorstellungen des Volkes entgegen, das bei solchen Zusammenhängen stets an ein unmittelbares Abfließen denkt.

[3]) Man zählt deren fünf (I—V, vgl. die Kartenskizze). Unter ihnen erweist sich eine (die V.) als der wichtigste Seeabfluß; sie wird daher zumeist als die „Hauptlora“ oder kurzweg als die „Lora“ bezeichnet.

II. Ableitung der Zuflüsse in ein anderes Talgebiet.

Doch stellte sich heraus, daß dies zum Teil unmöglich sei. Außerdem muß hier unter Verweis auf den weiteren Verlauf dieser Darstellung hervorgehoben werden, daß dieses Projekt die wesentlichste Ursache der See-Erhöhung nicht trifft, somit, auch wenn es ausführbar wäre, kaum den gewünschten Effekt haben würde.

III. Regulierung der Funktion der Loren. Dieses Projekt bildet den Gegenstand der gegenwärtigen Verhandlungen.

Nach dem g. G. lassen sich die auszuführenden Arbeiten in folgende drei Punkte zusammenfassen:

1. Reinigung der Loren von den sie verstopfenden Körpern.
2. Herstellung von Reinigungsbecken und Siebgittern sowie Regulierschiebern vor den wichtigsten Loren.
3. Erniedrigung der natürlichen Einmündungen der Loren, um zeitweise oder dauernd den Seespiegel zu senken sowie die Herstellung von Stollen und Schächten, um durch Druckerhöhung die Abflußmenge auf den unterirdischen Wegen zu vergrößern.

Da das Seewasser nur auf unterirdischen Wegen abfließen kann, die Loren aber augenscheinlich sehr wesentliche Verbindungswege des oberirdischen Seewassers mit dem Berginnern darstellen, so versteht es sich von selbst, daß auf die Offenhaltung dieser Abzugswege ein besonderes Augenmerk zu richten sein wird. Man kann daher die Vorschläge sub 1 und 2 nur billigen.

Dagegen verdient der Punkt 3 eine eingehende Besprechung. Um den Gedankengang, auf welchem das Projekt beruht, richtig zu verstehen, muß das Wesentliche der gemachten Vorschläge kurz hervorgehoben werden. Ich tue dies an der Hand des g. G. und unter Bezugnahme auf den technischen Bericht.

Den Grundgedanken gibt das g. G. in Erläuterung des Profils Fig. 2. *l* ist die gegenwärtige Einmündung der Lora, *a*, *b*, *c* seien Verengerungen des unterirdischen Kanals, von denen angenommen wird, daß sie schlimmstenfalls gleichen Durchmesser haben wie *a*. *hh'* entspricht dem hydrostatischen Druck auf *a*. Es wird angenommen, daß man mit einem schrägen Stollen in 8—10 *m* Tiefe die Verengerung *c* erreichen wird. Hierdurch würde der Druck auf *c* entsprechend der Höhe *hh"* steigen und somit die Wasserabfuhr bei *c* vergrößert werden.

Den gleichen Effekt würde ein Schacht haben, im Falle der Abzugskanal eine mehr vertikale Lage hätte.

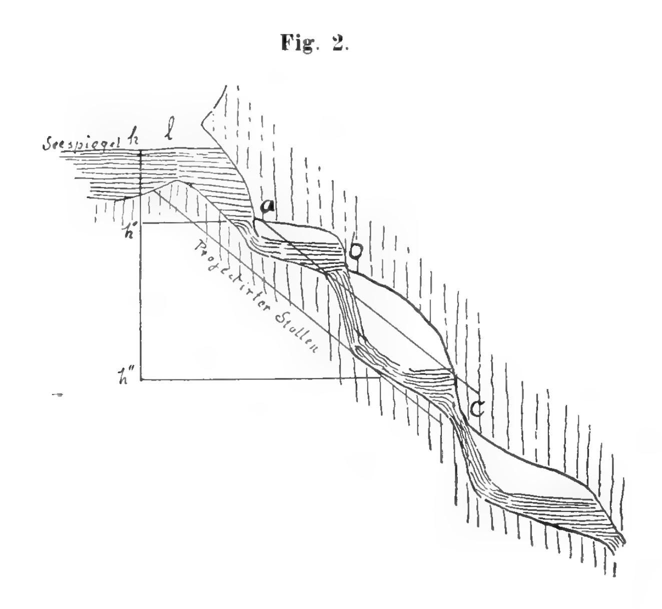
Dies das Prinzip. Die folgenden Ausführungen des g. G. beziehen sich auf besondere Eigentümlichkeiten der einzelnen Loren.

Aus Text und Zeichnung geht hervor, daß der Abfluß des Seewassers frei in geschlossenem Kanal gedacht ist. Stellenweise sei das freie Fließen durch Verengerungen des Kanals gehindert. Hier finden Stauungen des Wassers statt. Durch Herstellung einer geschlossenen Wassersäule über einer tiefer liegenden Verengerung soll daselbst der Druck und damit die ausfließende Wassermenge vergrößert werden.

Über die weiteren Schicksale des Wassers unterhalb *c* wird zunächst nichts mitgeteilt.

Im technischen Gutachten wird angenommen, daß die einzelnen Loren in einen gemeinsamen unterirdischen Kanal einmünden. In diesem Kanal soll, wie erwähnt, das Wasser frei abfließen. Es wird die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers und dessen Menge annähernd berechnet und aus der angenommenen Tiefenlage der Einmündungen der Loren in diesen unterirdischen „Bach“ die nötige Tiefe der Stollen und Schächte bestimmt.

Fig. 2.



Aus der ganzen Darstellung geht hervor, daß angenommen wird, daß dieser unterirdische Bach die infolge der ausgeführten Arbeiten (Stollen und Schächte) ihm in erhöhtem Maße zugeführte Wassermenge zu bewältigen imstande sein wird.

Außer der vermehrten Wasserabfuhr soll eine dauernde Erniedrigung des Seespiegels erzielt werden, um dem vermehrten Zuflusse wenigstens teilweise Raum zu schaffen. Die Erniedrigung des Seespiegels soll — abgesehen von dem vergrößerten Abfluß durch die Loren — durch Vertiefung der Mündung der letzteren bewirkt werden. (Ferrari l. c. pag. 8).

Vorstellungen der Projektanten über die „Wasserwirtschaft“ des Sees.

Diesen Vorschlägen liegen folgende Vorstellungen über das, was man etwa die „Wasserwirtschaft“ des Seegebietes nennen kann, zugrunde oder wenigstens sie lassen sich kaum anders als unter Zugrundelegung solcher Vorstellungen erklären.

a) Der See ruht in einem im großen und ganzen wasserdichten Becken[1]). Er wird gefüllt durch die beiden Bäche, den Bach in dem Fosso Maestro (Riol im Oberlauf genannt) und die Roggia bei Terlago sowie durch die Niederschläge.

Entsprechend dieser Vorstellung sollte den Übelständen durch Ableitung der beiden Bäche abgeholfen werden.

b) Der Seeabfluß erfolgt wesentlich durch die Loren, deren Mündung in der Nähe des Seespiegels liegt.

c) Die Loren sind die Ausgänge unterirdischer, geschlossener Kanäle, sie vereinigen sich in einem Hauptkanal (ruscello, emissario sotteraneo), welcher unten im Etschtal an den Quellen bei Ischia Podetti ausmündet.

d) In diesem Kanal fließt das Wasser im allgemeinen mit freier Oberfläche und nach den Gesetzen offen in Gerinnen fließender Gewässer (vgl. Ferrari pag. 6 und 12). Im oberen Teil, nahe an den Ausmündungen der Loren, werden Verengerungen der Kanäle angenommen, an denen sich das Wasser staut und hier unter Druck steht. Ob auch im unteren Teil des Kanalsystems (im ruscello), wird nicht klar gesagt.

Unter den supponierten Voraussetzungen kann man den Vorschlag, durch Entfernung der oberen Drosselungen (durch Herstellung eines Stollens) den Druck auf die tieferen Drosselungen und damit die daselbst ausfließende Wassermenge zu vergrößern. verstehen, desgleichen die Absicht, durch Vertiefung der Lorenmündungen den Seespiegel zu erniedrigen. Ob aber und inwieweit durch die vorgeschlagenen Arbeiten unter den gegebenen Voraussetzungen der Endzweck erreicht wird, dies zu beurteilen ist eigentlich Sache der Techniker und fällt ganz außer den Bereich meiner Wissenschaft. Der Techniker hätte zu erörtern, was zu geschehen hätte, wenn zum Beispiel die Drosselungen nicht an der erwarteten Stelle oder nicht in dem gewünschten Ausmaße ihrer Größe vorhanden wären, oder was die Folge wäre, wenn der „ruscello“ die zugeführten vermehrten Wassermengen nicht zu schlucken und abzuführen vermöchte und inwiefern dann, falls sich etwa infolge dieses Unvermögens der ganze Kanal bis hinauf zum See mit Wasser füllen sollte, die Stollen und Schächte noch ihren Dienst leisten würden und dergleichen mehr.

Man muß sich vergegenwärtigen, daß von den dem Projekt zugrunde liegenden Voraussetzungen nur sehr wenig durch unmittelbare Beobachtung sichergestellt ist. Von dem ganzen, mehr als 3000 *m* langen „emissario sotterraneo“ kennt man nur einige Meter am Loreneingang. Ich muß nach den Beschreibungen im g. G. und bei Ferrari

[1]) Sowohl T. und B. als auch der technische Projektant müssen logischerweise den See auf undurchlässigem Grunde ruhen lassen. Trotzdem finden sich bei beiden, teils verschämt, teils ohne Bedacht auf die Konsequenzen, Sätze, welche die Durchlässigkeit des Seebodens aussprechen. So heißt es bei T. und B. (pag. 101): Che con molta probabilità vi sono anche fessure sotterranee sotto il pelo dell' acqua (scil. del Lago di Terlago). Ferner ergibt sich aus dem Vergleiche der durch die beiden Bäche dem See zugeführten Wassermenge (122 *l/s* nach Ferrari) und der durch die großen Loren abgeführten (72·5 *l/s* ibid.) sogar eine Abflußmenge von 49·5 *l/s*, das ist 40% der gesamten zugeführten auf anderem Wege, also „per altre lore e per crepacci“ (Ferrari l. c. pag. 7).

annehmen, daß diese wenigen Meter wirklich beobachtet wurden [1]), vielleicht zu Zeiten sehr niedrigen Seestandes. Zur Zeit meines Besuches waren die Loren ganz unzugänglich und auch meine Führer äußerten sich dahin, daß ihres Wissens ein tieferes Eindringen in die Loren unmöglich sei. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß wenigstens die tieferliegenden, angeblich streckenweise sich wiederholenden Verengerungen nicht unmittelbar beobachtet worden sind. Natürlich kennt man noch viel weniger den weiteren Verlauf und die Beschaffenheit des „ruscello“, also vor allem weiß man nicht, ob er imstande sein wird, eine größere Wassermenge zu bewältigen und doch ist dies eine der wichtigsten Voraussetzungen des Projekts.

T. und B. schließen aus dem reichen Erosionsrelief der Oberfläche auf ein ausgedehntes Karstphänomen im Innern des Gebirges. Ich möchte dies zwar nicht im gleichen Maße tun, denn dagegen spricht ja doch schon in erster Linie die Existenz des Sees und das rasche Verschwinden von Oberflächenwasser in diesem Gebiete deutet zunächst nur auf eine starke Wasserkapazität des Bodens hin. Aber gerade vom Gesichtspunkte der Verfasser des Projekts aus muß ein Eingriff in dieses komplizierte und geheimnisvolle unterirdische Höhlensystem bedenklich erscheinen. Im Gefühle dieser Unsicherheit und Gefahr mag denn auch die Mahnung des Projektanten im g. G. zur Vorsicht entsprungen sein: „un colpo di mina mal diretto può far perdere le traccie delle fessure, un colpo fortunato può aprire cavità sotterranee di qualche vastità, che possono mettere in grado una lora di assorbire tutta l'acqua necessaria.“ Aber was nützt hier die Sorge und Vorsicht, wenn man Schritt für Schritt nicht weiß, was man treffen wird, wenn das Übel schon geschehen sein wird in dem Moment, wo man erfährt, wie man es hätte vermeiden können.

Nach dem Gesagten glaube ich daher, daß man selbst vom Standpunkt der diesen Projekten zugrunde liegenden Vorstellungen aus kaum mit einiger Zuversicht hoffen darf, daß die projektierten Arbeiten wirklich zum erwünschten Ziele führen werden.

Ich vermag mich aber durchaus nicht auf diesen Standpunkt zu stellen, wie aus den folgenden Darlegungen hervorgehen wird.

Zum besseren Verständnis der Sachlage wird es notwendig sein, hier aus der Abhandlung von T. u. B. sowie aus den Erläuterungen Ferraris einiges auszugsweise hervorzuheben.

Einen wesentlichen Teil der Abhandlung von T. u. B. bildet der Nachweis, daß die Quellen von Ischia Podetti (Wolkenstein) im Etschtale [2]) direkte Ausflüsse des Terlagosees sind in der Weise, daß das Seewasser längs nordöstlich den Berg durchsetzenden Spalten frei abfließend den Quellenpunkt erreicht. Dieser „torrente emissario del lago“ oder „ruscello sotteraneo“ (Ferrari) soll alle Eigenschaften eines offen am Tage fließenden Baches haben. Es ist interessant zu hören, wie sich der Techniker Bildung und Verlauf dieses unterirdischen Kanals vorstellt. „Le acque che scendono dal lago attraverso il monte fino al Ischia Podetti devono ubbidire alle leggi generali del moto. L' imboccatura principale che è la più distante fra quelle conosciute trovasi a 415 *m* sul livello del mare e le sorgive all' Ischia Podetti sono a 192 *m*. La differenza di livello fra l' origine e la fine del ruscello sarebbe quindi di 223 *m*. Essendo la linea aerea fra origine e foce di

[1]) Vgl. Ferrari l. c. pag. 3.

[2]) Sie liegen zirka 6 *km* oberhalb Trient am Fuße des westlichen Berghanges in 192 *m* Meereshöhe.

3300 *m*, la pendenza media del ruscello dovrebbe essere del 67·5%₀. Tale pendenza costante non può venir nè acquistata nè mantenuta da tutto il corso d' acqua perchè partendo questa in principio sotto pressione costante (?) è naturale che abbia saputo dare al rivo pendenza maggiore che nell' ulteriore percorso, dove la pressione viene a cessare, la forza di erosione, proporzionale al quadrato della velocità, e la forza d' attrito derivante dalla resistenza delle rocce, sono i principali elementi che concorrono a stabilire la pendenza della linea di percorso: la forza initiale di pressione viene man mano sfruttata dalla resistenza, ed all' acqua non può restar nell' ulteriore corso che il movimento per gravità. È ovvio perciò che il corso sotterraneo sarà prima ripido e poi più dolce, seguendo le stesse leggi che regolano i letti dei torrenti aperti, come un ruscello che giungendo con grande vehemenza nel passo della valle è costretto ad andar man mano perdendo la sua forza avulsiva e perciò, depositando le materie che teneva sospese, forma il cosidetto profilo di compensatione del suo letto. Come in questo caso la forza avulsiva che scema va formando il profilo col deposito del materiale che teneva sospesa, così nel nostro la forza erosiva ne deve formare un altro sotto leggi analoghe. La sua forma corrisponderà perciò approssimativamente, almeno nel primo tratto a quella d'una parabola coll' vertice all' inizio della corrente presso il lago e colla concavità rivolta in alto.

È ovvio perciò che decrescendo la pendenza e con essa la velocità dell' acqua la sezione di passaggio del ruscello abbia a divenir sempre più grande per raggiungere il massimo dove la pendenza si equilibra definitivamente per proseguire costante sino allo sbocco. Dove incominci la pendenza costante è difficile dirlo: forse in nessun punto e forse l'acqua prima di venire a giorno all' Ischia Podetti formerà sifone" [1]).

Abgesehen von der eigentümlichen Art und Weise, wie sich das parabolische Gefälle sozusagen von oben herab ausgebildet haben soll, fällt in dieser Darstellung die Annahme eines „Druckes" („pressione costante") im Oberlauf des Baches auf. Es fließt doch nach der Darstellung bei T. und B. sowie nach dem g. G. das Seewasser von der Oberfläche frei in den Kanal ein.

Um den Zusammenhang der Quellen mit dem See zu erweisen, wurden von T. und B. verschiedene Wege eingeschlagen. Nachdem der Versuch durch Einschütten von schwimmenden Pulvern (Spreu, Sägespänen) in die Lora V erfolglos geblieben, da diese Substanzen an den Quellen nicht zum Vorschein kamen, beschlossen die beiden Forscher einerseits den Seeabfluß an der Lora durch Ausräumen des zuführenden Kanals, in dem sich allerlei Unrat angesammelt hatte, zu vergrößern, anderseits durch möglichstes Absperren dieses Weges zu verringern. Den Effekt dieser Arbeiten beschreiben die Forscher in folgender Weise. Die Ausräumung wurde am 10. Oktober 1897 (wahrscheinlich vormittags) durchgeführt. „La mattina del giorno dopo si constatò un aumento di *mm* 23 sopra l'idrometro (an den Quellen?) mentre il lago era diminuito di *mm* 50." Am folgenden Tage (11. Oktober) wurde die Lora verschlossen (9 Uhr vormittags). „La sera dello stesso giorno (12) alle ore 16·45 l' idrometro all' Ischia segnava 12 *mm*; il giorno seguente alle 8·30 30 *mm*, alle 14 37 *mm* in modo tale che dopo la chiusura si ebbe una diminuzione complessiva di *mm* 60." Diese Angaben sind nicht recht verständlich; jedenfalls erfährt man zu wenig über die Quantität der Vermehrung und Verminderung des Wassers an den Quellen. Man beachte, daß eine Absenkung des Sees um 50 *mm* bei einer Oberfläche von 0·296 km^2 (nach T. und B.) einer Wassermenge von 14,800.000 *l* entspricht. Da diese Wassermenge von vormittags 10. Oktober bis morgens 11. Oktober, also in etwa 20 Stunden noch über den gewöhnlichen Ablauf (69·3 *l/s*) abgeflossen sein muß, was einer Mehrleistung von 205 *l/s* entspricht, so müßte die Lora während dieser Nacht 69·3 + 205 *l/s* = 274·3 *l/s*, das ist also fast viermal soviel als gewöhnlich, abgeführt haben und die Quellen, deren Ergiebigkeit mit 150 *l/s* angegeben wird [2]), würden in dieser Nacht auf mehr als das Doppelte ihres gewöhnlichen Standes gestiegen sein (150 + 205 *l/s*). Ob das „aumento di 23 *mm* sopra l' idrometro" diese Vermehrung anzeigen soll, kann wohl nicht angenommen werden.

Es scheint also hier ein Beobachtungsfehler vorzuliegen oder es besteht keine so unmittelbare Kanalverbindung zwischen See und Quellen.

---

[1]) Ferrari, l. c. pag. 5.
[2]) Ferrari, l. c. pag. 6.

Ermutigt durch den Erfolg dieses Experiments machten die beiden Forscher noch einen Versuch, indem sie dem an der Lora ausfließenden Wasser Jod zusetzten. Auf etwas umständlichem[1]) Wege gelang schließlich der Nachweis von Jod an den Quellen von Ischia. Die Zeit, welche das Wasser vom See bis zu den Quellen braucht, erscheint in den beiden Versuchen ziemlich verschieden, im ersten Fall 7, im zweiten wenigstens 40 Stunden[2]).

Nach Ferrari führen, wie schon erwähnt, die Loren 72·5 *l/s* ab. Das Fließen erfolgt in offenem Gerinne, das bei einer Länge von etwas über 3300 *m* ein Gefälle von 67·5°/₀₀ besitzt. Es ist gewiß nicht so leicht, sich von der Beschaffenheit eines solchen Gerinnes, in welchem eine derartige Wassermenge mit solch geringer Geschwindigkeit abfließt, eine Vorstellung zu machen!

Nach den Beobachtungen von T. und B. in der Zeit vom 3.—6. Oktober 1897 schwankte die Temperatur der Quellen von Ischia zwischen 10° und 11·5°. Diese Schwankungen sollen nach Ansicht der Beobachter möglicherweise mit Temperaturschwankungen des Sees infolge der Insolation und der nächtlichen Irradiation zusammenhängen. Wenn dies wirklich der Fall wäre, dann müßte man tatsächlich an einen innigeren und unmittelbaren Zusammenhang von See und Quellen denken. Dann müßten aber noch viel mehr die jährlichen Temperaturschwankungen des Seeoberflächenwassers[3]) an den Quellen bemerklich sein.

Mit Rücksicht darauf, daß im Oktober die Oberflächentemperatur des Seewassers wenig vermindert bis auf 8 *m* Tiefe reichte (12·4°—11·7°)[4]) kann die tägliche Schwankung nur geringfügig sein; bei den jährlichen Schwankungen handelt es sich um Differenzen von mehr als 20° (August 22·9°, Dez. nahezu 0°). Nun ist mir zwar die Wintertemperatur der Quellen von Ischia nicht bekannt, allein der Umstand, daß diese Quellen einmal für eine Wasserversorgung von Trient in Betracht kamen oder gekommen wären, wenn ihre Höhenlage eine Druckleitung ermöglicht hätte, schließt ganz aus, daß diese Quellen so bedeutenden Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

Ich glaube daher, daß der Gedanke, die beim ersten Versuche von T. und B. beobachteten Mengen- und Temperaturschwankungen könnten eine andere Ursache gehabt haben, nicht ganz abzuweisen sein dürfte. Jedenfalls können sie nicht als Beweis für einen unmittelbaren Zusammenhang durch einen Abflußkanal verwendet werden. Dies schließt aber nicht aus, daß Veränderungen im Seestande und Seeabfluß, also Veränderungen im Grundwasserstande, auch bemerkliche Veränderungen in der Temperatur und der Ergiebigkeit der Quellen hervorrufen können, die den beobachteten ähnlich sind. Ich glaube, die Beobachtungen von T. und B. stehen weniger im Widerspruch mit meiner im Folgenden dargelegten Auffassung der Verhältnisse als mit ihrer.

Grundwasserverhältnisse.

In den geologischen sowohl wie in den technischen Ausführungen zum Projekt vermißt man die Berücksichtigung eines wesentlichen Faktors der Wasserwirtschaft des Seegebietes. Es ist nie die Rede vom Grundwasser. Und doch spielt dasselbe eine wichtige, wenn nicht die wichtigste Rolle in den vorliegenden Fragen.

Grundwasser in dem weiteren hier gebrauchten Sinne des Wortes ist die Durchfeuchtung oder Durchtränkung mit Wasser aller Teile der festen Erdrinde von einer gewissen Höhe bis zu einer gewissen Tiefe. Die Oberfläche des Grundwassers nennen wir den Grundwasserspiegel. So wie die Verbreitung des Grundwassers selbst, so hängt auch diese Oberfläche wesentlich von der Wasserkapazität

---

[1]) In der genauen Beschreibung der ausgeführten chemischen Reaktionen fällt die Anwendung von CO_2 zur Zerlegung von etwa gebildetem Jodkalk auf.

[2]) 39—59 Stunden nach T. und B. l. c. pag. 102 und 125.

[3]) Nach dem Versuch, durch Absperren des Seeabflusses an der Lora den Quellenausfluß zu vermindern, kann es sich doch nur um solches handeln.

[4]) Vgl. Tabelle bei T. und B. pag. 109.

des Gesteins und nicht zuletzt von der Form der Oberfläche des Terrains, vom Relief des Landes ab. Ganz allgemein, abgesehen von lokalen Störungen durch die Gesteinsbeschaffenheit, den Gesteinswechsel, dessen Struktur und anderen Faktoren ist der Grundwasserspiegel eine Art unterirdisches Abbild des oberflächlichen Reliefs in abgerundeter, ausgeglichener, kontrastärmerer Form.

Es kann hier selbstredend auf den vielumstrittenen Begriff „Grundwasser" nicht näher eingegangen werden. Wie man sieht, deckt sich meine Auffassung wesentlich mit jener Grunds[1]) und Keilhacks[2]). Mögen im Karste Verhältnisse zutreffen, die nicht einwandfrei durch die Annahme gewöhnlichen Grundwassers (oder „Karstwassers") erklärt werden können, so kann doch in unserem Falle ein solcher Einwand nicht gemacht werden, weil hier ein „Karstphänomen" im vollen Sinne dieses Wortes nicht vorliegt. Wollte man diesem Namen, mit welchem man doch in erster Linie die Vorstellung einer ausgedehnten unterirdischen Erosion verbindet[3]), einen solchen Umfang geben, daß auch Verhältnisse wie in der Umgebung des Terlagosees von ihm umfaßt werden, dann müßte man unser ganzes Porphyr- und Dolomitgebiet ein Karstgebiet nennen, was bisher doch nicht üblich war.

Die am Aufbau der Umgebung des Sees vorwiegend beteiligten Gesteine sind — abgesehen von den in geringerer Ausdehnung vorhandenen Kreide- und Tertiärschichten — ein undeutlich geschichteter Dolomit im Liegenden und deutlich geschichteter Kalk (Lias) im Hangenden. Sicher verhalten sich bei genauerem Zusehen beide Gesteine hinsichtlich ihres Einflusses auf die unterirdischen Wasserläufe schon infolge ihrer Struktur und Lagerung nicht ganz gleich. Ich glaube aber, daß man bei dem Umstande, als beide Gesteine reichlich von quer durchsetzenden Spalten durchzogen sind, für die vorliegende Betrachtung von diesem Unterschiede ohne Gefährdung des Endergebnisses absehen kann.

Die Taltiefenlinien schneiden den Grundwasserspiegel eines Gebirges an und geben dem Grundwasser Gelegenheit zu oberflächlichem Abfluß. Es neigt sich daher der Grundwasserspiegel gegen die Taltiefen hin. Das Gefälle des Grundwasserspiegels gegen diese Tiefenlinien steigt mit der geringeren Durchlässigkeit des Bodens und mit den vermehrten Niederschlägen und umgekehrt. In einem und demselben Gebiet schwankt die Höhe der Neigung des Grundwasserspiegels nur mit den zugeführten Wassermengen, also mit der Witterung und mit den Jahreszeiten.

Dies auf unser Gebiet angewendet ergibt das in Fig. 3 schematisch dargestellte Verhältnis.

gtrq sei das Gebirgsrelief. Unter gewissen Bedingungen könnte der Grundwasserspiegel die Form *aaq* haben. Da bei *q* entweder das Talgrundwasser des Etschtals oder der Taglauf der Etsch oder endlich undurchlässige Alluvionen das Grundwasser des Gebirges stauen, wird es hier als Quelle *q* austreten[4]).

---

[1]) Zur Frage des Grundwassers im Karst. Mitt. d. k. k. Geograph. Ges. Wien 52. Bd. 1909.

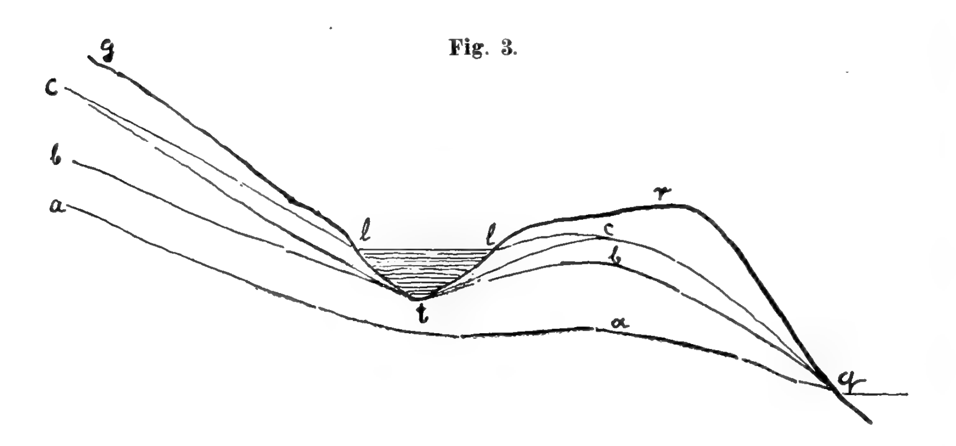
[2]) Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Berlin 1912.

[3]) Vgl. Katzer, Karsthydrographie „Zur Kunde der Balkanhalbinsel". H. 8. Sarajevo 1909.

[4]) Quellen bei Isch. Pod.

Im Falle stärkerer Wasserzufuhr kann der Grundwasserspiegel bis *btbq* steigen. Wäre *t* eine Taltiefenlinie, also eine Linie mit Gefälle, so würde das hier als Quelle austretende Grundwasser am Tag (als Bach, Fluß) abfließen. Es ist klar, daß in diesem Falle eine etwaige Steigung des Grundwasserspiegels infolge vermehrter Wasserzufuhr nur das Gefälle, etwa in der Form *ctcq* erhöhen und somit die Ergiebigkeit der Quelle bei *t* und den Tagabfluß daselbst vermehren kann. Hätte aber die Terrainvertiefung bei *t* kein Gefälle, läge hier ein rings geschlossenes Becken vor, so würde ein Steigen des Grundwasserspiegels eine Wasseransammlung im Becken, einen See, erzeugen. Es hätte dann der Grundwasserspiegel die Lage *cllcq* und es ist klar, daß der Seespiegel nichts anderes ist als der zutage tretende Grundwasserspiegel[1]).

Fig. 3.



Der Terlagosee ein Grundwassersee.

Nach dieser Auffassung präsentirt sich der Terlagosee als ein „Grundwassersee“ [2]). Seine Spiegelhöhe hängt von der Höhe des Grundwasserspiegels ab, so wie umgekehrt diese von jenem. Grundwasserspiegel und Seespiegel sind korrelative Größen, das Steigen des einen bewirkt ein Steigen des anderen und umgekehrt. Es ist sehr zu beachten, daß der Seespiegel, soweit er Grundwasserspiegel ist, durch unterirdische Zuflüsse gespeist wird. Unterhalb des Grundwasserspiegels *cllcq* sind alle Poren und Spalten mit Wasser erfüllt[3]). Wollte man dies nicht annehmen, so müßte

---

[1]) Also ganz dasselbe, was entsteht, wenn in einem Grundwasserträger von der Oberfläche her eine Grube ausgehoben wird.

[2]) Nicht im Sinne dieses Wortes bei Keilhack (Grundwasser- und Quellenkunde), der unter diesem Namen Grundwasseransammlungen in beckenförmigen Vertiefungen des Grundwasserstauers versteht.

[3]) Der Gebirgskörper unterhalb des Grundwasserspiegels muß, wie dies auch der Durchschnitt andeutet, ganz allgemein mit Wasser durchfeuchtet angenommen werden. Würde es sich um eine genauere Darstellung der Verhältnisse des Grundwassers in diesem Gebiet handeln, so müßte die Tektonik des Gebirges, also vor allem die großen Störungslinien, welche besonders im W vom See, aber auch auf

man entweder die Existenz von Grundwasser überhaupt in Abrede stellen oder den Grundwasserspiegel unterhalb des Sees vorbeiführen, also etwa in *aaq*. In beiden Fällen müßte man ein wasserdichtes Seebecken annehmen, denn wäre es durchlässig, so müßte Seewasser versinken und dadurch den Grundwasserspiegel allmählich wieder bis zum See auffüllen, also den zuerst gesetzten Fall herbeiführen. Die Annahme aber eines wasserdichten Beckens stoßt bei der bekannten allgemeinen Zerklüftung des Gesteins auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Sie ist um so unhaltbarer, als ja gerade die Tatsache des Abflusses von Seewasser in das Innere des Gebirges das Gegenteil beweist.

Man vergleiche hierzu das oben über das Verhältnis von Seezufluß und Seeabfluß durch die Loren Gesagte. Das gleiche geht auch aus der Tatsache hervor, daß die Quellen von Ischia mehr Wasser führen (150 *l/s* in wasserarmer Zeit, Ferrari l. c. pag. 6), als in den Loren abfließt (72·5 *l/s*), sogar mehr als die beiden Bäche, Fosso maestro und Roggia, dem See zuführen (122 l/s). „Ci sono in quelle rocce calcaree cavità numerose, che possono riempirsi d'acqua"[1]).

Der See hat aber auch oberirdische Zuflüsse; es sind die beiden Bäche und die Niederschläge. Beide verdienen im vorliegenden Falle eine größere Beachtung als dies unter gewöhnlichen Umständen nötig wäre. Hätte das Niederschlagsgebiet des Sees einen oberirdischen, fluviatilen Abfluß, so käme das Niederschlagswasser für den Grundwasserstand nur insoweit in Betracht, als es in den Boden einsinkt, der oberflächlich abfließende Teil würde aus dem Gebiete abgeführt werden. Hier im Terlagogebiet kommt der ganze Niederschlag — insoweit er nicht verdunstet — dem Grundwasser direkt oder indirekt, insofern er nämlich oberflächlich in den See fließt, zugute. Der durch das Niederschlagswasser erhöhte Seespiegel staut den Grundwasserabfluß in den See, hat also notwendig eine Erhöhung des Grundwasserspiegels zur Folge. Grundwasser- und Seespiegel werden also zu Zeiten größerer Niederschläge stärker steigen als dies der Fall wäre, wenn fluviatile Abflüsse vorhanden wären.

Während der Niederschläge führen die beiden Bäche gutenteils Niederschlagswasser unmittelbar dem See zu. Zur übrigen Zeit fließt in ihnen Quellwasser ab. Da dieses letztere aber wieder vom Grundwasser und zum guten Teil, wenn nicht vollständig, vom Grundwasser des Seegebietes stammt, so kommt hier der merkwürdige Fall vor, daß das Grundwasser, indem es durch die Quellen den See speist, sich selber speist: die Quellen entlasten das Grundwasser, der See belastet es wieder.

Immerhin aber ist die Wasserzufuhr durch die Bäche eine äußere, es erhöht sich der Seespiegel durch diese Zufuhr nicht von unten,

---

der Ostseite, vorbeiziehen und längs welcher Gesteine von verschiedener Durchlässigkeit aneinanderstoßen, beachtet werden. Für die vorliegende Frage aber sind die dadurch bedingten Veränderungen des Bildes nicht so wesentlich, daß sie in dieser übersichtlichen Darstellung berücksichtigt werden müßten. Für diese ist nur der Umstand von Bedeutung, daß im Gebiet des supponierten unterirdischen Abflusses eine allgemeine Durchtränkung des Gesteins vorhanden ist, weil mit dieser Voraussetzung die Vorstellung von einem freien Abfluß des Seewassers innerhalb dieser Durchtränkung unvereinbar ist.

[1]) Ferrari l. c. pag. 7.

sondern von oben. Man kann daher am Seewasser 2 Teile unterscheiden: den von unten gespeisten eigentlichen Grundwasserteil und den von oben zugeführten Tagwasserteil. Dieser letztere erhöht den Seespiegel über den benachbarten Grundwasserspiegel im Gebirge und dieser erhöhte Teil des Sees wird gegen das Berginnere auf den dortigen Grundwasserspiegel abfließen (sichtbare Abflüsse des Seewassers an den Loren[1]), so lange als dieser nicht im gleichen Tempo sich zu erhöhen vermag. Hätte das Grundwasser des Gebirges keine unterirdischen Auswege, so würde dieser Zufluß von der Seeseite natürlich sofort den Grundwasserspiegel erhöhen, dieser wieder den Seespiegel und so fort bis endlich das ganze Becken erfüllt wäre und dann ein „Überfließen", ein oberflächlicher Abfluß, sich einstellen würde.

Aus den geschilderten ungewöhnlichen Verhältnissen des Sees erklären sich auch seine ungewöhnlichen Hochwasserstände zu Zeiten allgemeinen Hochwasserstandes oder außerordentlicher Niederschläge. Während in der Regel von den Niederschlägen nur ein Teil das Grundwasser speist, der andere oberflächlich abfließt, kommt hier der ganze Niederschlag — abgesehen natürlich von der Verdunstung — dem Grundwasser zugute, und zwar der eine Teil unmittelbar, der andere dadurch daß er oberflächlich in den See fließt und durch dessen Hochstand den Grundwasserspiegel hebt.

Aus der Kartenskizze und dem schematischen Schnitte Fig. 3 entnimmt man den Zusammenhang der Quellen von Ischia Podetti mit dem Grundwasser des Gebietes. Der Wasseraustritt an diesen Quellen muß den Grundwasserspiegel senken, wodurch neuen Infiltrationen, seien sie solche der Niederschläge oder solche aus dem Tagwasserteil des Sees, Platz geschaffen wird, die sodann selbst wieder den gleichen Weg gehen werden, so daß schließlich tatsächlich Seewasser an den Quellen erscheinen kann. Dies geschieht aber, wie unmittelbar ersichtlich ist, nicht durch einfachen Abfluß in einem unterirdischen Bach, sondern infolge des allgemeinen Grundwasserabflusses.

Aus der Terrainskizze ersieht man, daß der kürzeste und einfachste Weg des Seewassers, ein Weg, der am wenigsten durch Grundwasser anderer Herkunft begangen wird, der Weg zur Vela ist und es wäre eine schöne Aufgabe, den tatsächlichen Zusammenhang zwischen Vela und Terlagosee durch ein Experiment aufzudecken. Die Velaschlucht ist der tiefste Einschnitt in das Gebirge in der Nachbarschaft des Sees. Würde der Einschnitt nur wenig (kaum 2 *km*) weiter nach W reichen, so würde er das Becken von Terlago zu entwässern geeignet sein. Gegen diesen Einriß hin muß sich der Grundwasserspiegel von N, S und W her senken. Durch den Velabach erfolgt die wesentliche Entwässerung des benachbarten Gebirges, und zwar vorwiegend durch unterirdische Zuflüsse[2]), da oberirdische nur spärlich vorhanden sind.

---

[1]) Zur Zeit meines Besuches war ein Abfließen von Wasser in die Loren nur bei III und V zu beobachten, in den übrigen stand das Wasser vollkommen ruhig. Von Lora III berichtet Ferrari, daß sie in der Regel nicht „funktioniert", während von anderen, die damals ruhten (I, II) das Gegenteil gesagt wird. Es scheint somit, daß die Tätigkeit der Loren eine sehr wechselnde ist.

[2]) Es ist vielleicht beachtenswert, daß die größte Lora, die V., der Velaschlucht zunächst liegt, also in der tiefsten Linie des Grundwasserspiegels. Bei sinkendem Grundwasserspiegel wäre die natürlichste Entleerung des Sees durch die Lora V gegen diese Linie, also gegen die Velaschlucht hin, zu erwarten.

Einer Entwässerung des Gebirges durch diesen Quertaleinriß ist auch der gegen W gerichtete Schichtenfall besonders günstig.

Das Niederschlagsgebiet des Seebeckens wird von T. und B. mit 27·43 km^2 angegeben. Die jährliche Niederschlagshöhe liegt in der Nähe von 100 *cm* [1]). Hiernach berechnet sich nach Abzug von etwa $^1/_3$ a conto der Verdunstung eine Abflußmenge von zirka 580 *l/s*. Dieser Menge stehen die 150 *l/s*, welche an den Quellen von Ischia ausfließen, gegenüber; alles übrige muß auf anderem Wege abfließen!

Folgerungen aus diesen Darlegungen für das Projekt.

Einen wesentlichen Teil der Tatsachen, auf welchen die soeben dargestellten Vorstellungen beruhen, bildet die offenkundige, allüberall zu sehende Zerklüftung des Gesteins. Sie bedingt die starke Aufnahmsfähigkeit des Bodens für Wasser, sie ermöglicht die gründliche Durchtränkung des Gesteins mit Wasser, sie erklärt das rasche Steigen des Grundwassers in Zeiten reicher Niederschläge. Es mag ja sein, daß die Versumpfung des Gebietes längs dem Fosso Maestro zum Teil von den Seeüberschwemmungen herrührt. Nach meiner Überzeugung hat aber daran einen noch viel größeren Anteil das Steigen des Grundwassers [2]) in dieser, der Tiefenlinie des ganzen Beckens folgenden Rinne, gegen welche hin notwendig das Grundwasser von allen Seiten zufließen muß. Ist ja doch die Überflutung nach dieser Auffassung wesentlich nichts anderes als das Zutagetreten des Grundwassers.

Die Gesteinsklüfte haben die verschiedensten Dimensionen und Richtungen, sie besitzen alle Übergänge von kapillaren Rissen bis zu meterweiten Spalten. Die größeren Spaltrisse folgen zum Teil den Schichtungsflächen, zumeist aber setzen sie quer durch. Einzelne sind durch Verwitterung und Erosion erweitert.

Die Loren sind nichts weiter als große erweiterte Spalten, die teils den Schichtflächen folgen und in diesem Falle, da die Schichtfläche nur eine flache Neigung gegen die Horizontale hat, tatsächlich eine Art „Boden" zeigen, zum größeren Teil aber sind es Querklüfte, welche natürlich nichts besitzen können, was man etwa einen Boden nennen könnte, abgesehen etwa von Verstopfung durch Fremdkörper. Diese Klüfte setzen mehr oder weniger steil in die Tiefe und es ist kein zwingender Grund vorhanden, anzunehmen, daß sie eben gerade im Seeniveau endigen. Vor allem aber liegt gar kein Anlaß vor, die Loren als rings geschlossene Kanäle anzusehen, etwa als eine Art Röhren, deren eine Mündung am Seeufer, deren andere unten im Etschtal bei den Quellen von Ischia Podetti sich befindet. Ich glaube, es ist ganz unnötig, auf die Unmöglichkeit einer solchen gekünstelten Vorstellung näher einzugehen.

Daß auch bei T. und B. die Vorstellung besteht, die Lorenmündungen lägen nur an der Seeoberfläche und reichten nicht in die Seetiefe, geht unter anderem auch daraus hervor, daß sie bei ihrem Versuche durch Vermehrung und Verminderung des Seeabflusses den Zusammenhang des Sees mit den Quellen von Ischia Podetti zu erweisen, dies durch Reinigen und Verschließen des Loreneinganges am

---

[1]) Vgl. H. v. Ficker, Klimatographie von Tirol und Vorarlberg. Wien 1909.

[2]) Nach Ferrari pag. 8 und 13 führt der Riol oberhalb des Gaidosspasses 7 *l/s*, am Einfluß in den See aber 104 *l/s* (!), ohne daß unterhalb Gaidoss größere Tagzuflüsse vorhanden wären!

Seeufer erreichen zu können glaubten. Wenn angenommen worden wäre, daß die Lorenmündungen weiter unter die Seeoberfläche reichten, hätte man sich von der oberflächlichen Absperrung wenig Erfolg versprechen dürfen.

Wenn die Loren Klüfte in zerspaltetem Gestein sind, versteht es sich von selbst, daß ihr Innenraum mit dem Innenraum der übrigen Klüfte und schließlich des ganzen Kluftsystems in Verbindung steht. Es wird niemand behaupten wollen, daß es wahrscheinlich sei, daß alle übrigen Klüfte vor den „Lorenklüften“ haltmachen oder ihnen aus dem Wege gehen werden. Findet aber eine Verbindung des gesamten Kluftsystems statt, so findet auch eine Kommunikation des Kluftinhaltes, des Grundwassers, statt, das heißt die Lorenklüfte sind so wie die übrigen, unterhalb des Grundwasserspiegels liegenden Klüfte mit Grundwasser erfüllt. In denselben findet also kein Wasserabfluß mit freier Oberfläche statt; das Wasser im Kluftsystem steht unter hydrostatischem Druck, soweit derselbe nicht durch Reibung aufgehoben wird.

Mit der Vorstellung einer vollständigen Erfüllung der Hohlräume unterhalb des Seeniveaus mit Wasser, also mit der Aufgabe des freien Abflusses von Seewasser in Kanälen verlieren die supponierten Verengerungen der „Röhrenkanäle“ ihre Bedeutung, die Stollen und Schächte, die ja vollständig im Grundwasser liegen müßten, würden an den bereits bestehenden Verhältnissen nicht das Geringste ändern, was hier wohl nicht weiter zu begründen sein dürfte.

Wie schon oben erwähnt, sind Seespiegel und Grundwasserspiegel korrelative Dinge in gleicher Weise wie die Oberfläche von Flüssigkeiten in kommunizierenden Gefäßen. Man kann wohl den einen und damit auch den anderen der beiden Spiegel erniedrigen, wenn man aus einem der beiden Gefäße Flüssigkeit entfernt. Wollte man aber, wie dies nach dem Projekt zu geschehen hätte, den Spiegel im einen Gefäß (dem See) dadurch erniedrigen, daß man aus ihm Wasser in das andere (den Grundwasserbehälter) übergießt, dann würde man wohl eine wahre Sisyphosarbeit leisten.

Es wurde hier ein Versuch gemacht zur Erklärung der eigenartigen Erscheinungen am Terlagosee auf Grund einer Annahme, deren Zutreffen indirekt schon dadurch wahrscheinlich gemacht wird, daß sich aus ihr alle Erscheinungen ungezwungen erklären. Wie schon oben hervorgehoben wurde, ist die Existenz des Sees an sich schon ein Beweis für das Vorhandensein von Grundwasser in der geschilderten Form, weil ohne diese Voraussetzung zur Erklärung der Existenz des Sees sehr gekünstelte Annahmen (ein undurchlässiges Becken mitten im durchlässigen Gebirge) gemacht werden müssen. Wenn schon für die Grundlagen eines Erklärungsversuches ein besonderer Beweis ihres Zutreffens erbracht werden soll (wie dies der Verfasser des g. G. von mir für meine „Grundwassertheorie“ verlangte), so müßte dies meines Erachtens zunächst nicht von jenem geschehen, der eine allgemein verbreitete und bekannte Tatsache (Grundwasser) und allgemein gültige Gesetze zur Erklärung eines Falles heranzieht, sondern von jenem, der das Vorhandensein ganz eigenartiger Verhältnisse und besonderer Ausnahmefälle behauptet, wie dies von den Projektanten geschieht. Jedenfalls müßte vor allem gezeigt werden, daß man mit dem gewöhnlichen Grundwasser zur Erklärung der Erscheinungen nicht auskommen kann, daß Grundwasser im Sinne meiner Darstellung nicht vorhanden sein könne. Dies zu erweisen hätte aber außer mit der Existenz des Sees noch mit anderen Schwierigkeiten zu kämpfen.

In der Arbeit von T. und B. werden außer jenen von Ischia noch andere Quellen im Gebirge um den See und über demselben erwähnt. Ich hebe unter

diesen nur einige hervor [1]), so die Quellen des Fosso Maestro und der Roggia. Erstere in einer Meereshöhe von ungefähr 800—900 *m* [2]) aufgehend zeigen Temperaturen um 8° C, letztere in ungefähr 500—600 *m* solche um 10° C (Messungen von T. und B. im Herbste und Winter). Die Quellen sind perennierend, die Temperaturen, wenig schwankend, entsprechen der Höhenlage der Quellen, so daß letztere als gut bezeichnet werden können. Außer diesen werden von T. und B. noch andere Quellen mit ähnlichen Eigenschaften aufgezählt, und zwar im Westen und Norden des Sees. Auch östlich vom See findet sich in der Mulde nördlich von Cadine eine Quelle in zirka 460 *m* Meereshöhe, so daß rings um den See in verschiedenen Höhen über demselben Quellen auftreten. Wo anders her, wenn nicht vom Grundwasser, sollen diese Quellen ihre Nahrung schöpfen? Und wenn im Gebirge um den See und in dessen nächster Nachbarschaft unter gleichen geologischen Verhältnissen Grundwasser vorhanden ist, welche Nötigung besteht denn, gerade im Seeuntergrunde und auf der Strecke des supponierten Kanals kein Grundwasser anzunehmen?

Zusammenfassung.

Den Vorschlägen zur Behebung der Übelstände im Seegebiet, welche durch ungewöhnliche Schwankungen des Seespiegels hervorgerufen werden, liegt eine Vorstellung zugrunde, deren wesentlicher Inhalt darin besteht, daß der in wasserdichtem Becken ruhende See unterirdische Abflußmöglichkeiten in Form von in Kanälen frei fließendem Wasser besitze, die wohl die gewöhnlichen Zuflüsse zu bewältigen vermögen, die aber bei Hochwasser ihre Dienste versagen. Das Projekt möchte diesen Abflußwegen sozusagen unter die Arme greifen und ihre Leistungsfähigkeit dadurch erhöhen, daß die hemmende Wirkung der Verengerungen im oberen Teil des Kanalsystems durch Druckerhöhung vermindert wird.

Wir haben uns einen Augenblick auf den Standpunkt der Voraussetzungen dieses Projekts gestellt und dabei gefunden, daß die vorgeschlagenen Arbeiten vielleicht zum Ziele führen könnten, wenn alle diese Annahmen, der freie unterirdische Abfluß, die Verengerungen der Kanäle in der Nähe des Sees, die Fähigkeit des Hauptkanals, eine größere Wassermenge abzuführen usw. wirklich zutreffen. Wir waren aber genötigt, hervorzuheben, daß fast alle diese Voraussetzungen, also fast die ganze Basis des Projekts, vollkommen hypothetischer, ja fast willkürlicher Natur sei, so daß möglicher-, ja wahrscheinlicherweise das Projekt nicht den gewünschten Erfolg haben würde, wenn auch nur eine dieser Voraussetzungen nicht zuträfe.

Hiernach müßte das Projekt selbst vom eigenen Standpunkt aus noch viel sicherer fundiert werden als dies bis jetzt der Fall ist.

Wir sind aber, wie erwähnt, nicht in der Lage, diesen Standpunkt einzunehmen und die Vorstellungen der Projektanten von der unterirdischen Wasserwirtschaft zu teilen. Welche Gründe könnten wir anführen, um das Fehlen von Grundwasser im ganzen Gebirgskörper östlich vom See zu erklären? Und doch müßten wir diese Annahme machen, um ein freies Abfließen des Seewassers in einem Kanal zu verstehen. Oder sollen wir vielleicht innerhalb des Grundwassers einen geschlossenen Kanal etwa nach Art einer Röhrenleitung eingefügt uns denken?

---

[1]) Vgl. hierzu die Kartenskizze.

[2]) Leider finden sich bei T. und B. für die Quellenpunkte keine Höhenangaben.

Sobald wir aber die Zerklüftung des Gesteins und somit die Kommunikation des hypothetischen Kanals mit dieser Zerklüftung zugeben, entsteht sofort vor unserem geistigen Auge eine Durchtränkung des Gesteins und es entwickeln sich Grundwasserverhältnisse gleich den von uns oben geschilderten, mit welchen dann natürlich all die erwähnten Schwierigkeiten für das Projekt verknüpft sind.

Wir werden somit ganz von selbst auf die von mir entwickelte Auffassung von der Wasserwirtschaft des Seegebietes geführt und da diese Auffassung jene der Projektanten ausschließt, entfallen nach meiner Überzeugung und — wie ich glaube — auch für jeden unbefangen Urteilenden die Grundlagen des Projekts.

Eine wirkliche Abhilfe kann nur dadurch geschaffen werden, daß das im See sich sammelnde übernormale Grundwasser in ein anderes Talgebiet abgeleitet wird. Als solches kommt nur der Einriß des Velabaches in Betracht. Ich habe schon oben erwähnt, daß das Becken von Terlago seine bedauerlichen Eigenschaften verlieren oder richtiger nicht erhalten haben würde, wenn der Einriß der Velaschlucht um etwa 2 *km* weiter nach W reichte. Da die Natur diese Arbeit selbst nicht geleistet hat, muß der Mensch nachhelfen.

Man sieht, unsere Betrachtungen führen schließlich zum ersten Projekt zurück, dessen Zweckmäßigkeit übrigens ja von allen Seiten anerkannt wurde. Der Standpunkt, von dem aus die Projektanten am Eingange ihre Auseinandersetzungen dieses Projekts beiseite setzen und jener, der mich am Schluß meiner Ausführungen nötigt, wieder darauf zurückzukommen, ist ein sehr verschiedener und dementsprechend auch das Urteil. Jene glaubten, auf dieses Projekt verzichten zu können, weil sie an seine Stelle ein anderes, billigeres, und, wie sie meinten, ebenfalls zum Ziele führendes, setzen konnten. Ich greife wieder zu ihm zurück, weil ich überzeugt bin, daß es eine andere Möglichkeit der Abhilfe nicht gibt.

Kurz gesagt, ergibt sich also, daß der Unterschied zwischen meiner Auffassung der Sachlage und jener des Verfassers des g. G., resp. von T. und B., wesentlich darin besteht, daß nach meiner Auffassung alle Erscheinungen ungezwungen aus dem Vorhandensein von Grundwasser sich erklären, während die Genannten von diesem ganz absehen und sowohl für die Existenz des Sees als auch für dessen Abfluß ganz besondere Verhältnisse annehmen, die ihr Analogon im Karstgebiete haben. Wenn Grund (l. c.) im Karste zur Erklärung der verwickelten Phänomene glaubt mit Grundwasser (Karstwasser) auskommen zu können, so mag ihm vielleicht mit Recht eingewendet werden, daß zur Erklärung aller Phänomene seine Hypothese nicht ausreicht (Katzer u. a.), da offenkundig Verhältnisse vorliegen, die nur sehr schwer mit der Grundwasserhypothese vereinbar sind. Ich glaube aber daß man in unserem Falle nicht nur nicht auf Tatsachen hinweisen kann, die mit der Grundwasserhypothese unvereinbar wären, sondern daß man umgekehrt den Tatsachen Gewalt antun muß, um sie ohne diese Hypothese (etwa durch Karstphänomene, Karstgerinne) zu erklären.

Man wird vielleicht gegen meine Auffassung einwenden, daß durch die Untersuchungen von T. und B. ein unmittelbarer Zusammenhang vom See und den Quellen von Ischia erwiesen sei. Demgegenüber ist natürlich zu bemerken, daß aus der Tatsache eines Zusammenhanges noch nicht die Richtigkeit der Erklärung dieses Zusammenhanges folgt. Auch nach meiner Auffassung ist, wie schon erwähnt, ein Zusammenhang vom See und den Quellen von Ischia nicht ausgeschlossen.

Nur hinsichtlich der Art des Zusammenhanges gehen unsere Meinungen weit auseinander. Nach T. und B. und den Projektanten rinnt der See einfach in einem unterirdischen offen fließenden Bach gegen die Quellen hin aus, nach meiner Darstellung ist der See ein Teil jenes Grundwasserkörpers, von welchem auch die Quellen ihre Nahrung erhalten.

Josef Stiny (Bruck a. d. Mur). Zur Kenntnis des Mürztaler Granitgneises.

Südlich des sogenannten Semmeringmesozoikums streicht vom Pfaffeneck bei St. Lorenzen bis in die Gegend von Feistritzberg am rechten Mürzufer ein Zug von Granitgneis, der sich durch seine Ausbildungsweise und Zusammensetzung von den anderen Gneisen der Gegend scharf abhebt. Dem geschlossenen Auftreten von Granitgneis nördlich der Mürz entsprechen am linken Flußufer mehr minder isolierte Vorkommen eines Flasergneises, der, obwohl seiner Textur nach von den typischen Granitgneisen noch mehr abweichend als gewisse Abarten nördlich des Tales, doch wie bereits Vacek erkannt hat und weiter unten noch näher gezeigt werden soll, seiner Herkunft und Zusammensetzung nach dem Granitgneis verwandt ist. Am meisten begangen wurde bisher das Gebiet nördlich der Mürz. Südlich derselben wurden zahlreiche Orientierungstouren unternommen. An Handstücken liegen unter anderem gesammelt vor:

Nr. 20, Scheibsgraben bei Wartberg.
„ 76, Waldspitzberg bei Allerheiligen i. M.
„ 120, Töllermeiergraben, Ausstieg aus dem Graben gegen Parschlug.
„ 212, Scheibsgraben, Liegendes der Semmeringkalke.
„ 220, Möstlinggraben bei Kindberg, Steinbruch.
„ 261, Massinggraben bei Krieglach, Liegendes der Semmeringkalke.
„ 274, Mürzgraben, etwas südlich der Kote 725.
„ 275, Mürzgraben, Steinbruch am Taleingange.
„ 379, Kindberg-Land, Erhardbauer S. O.
„ 475, Stanzertal, Nordhang beim Edlachbauer.

I, Steinbruch im Hartergraben bei Kindberg.
II, Massinggraben, nahe dem Wagnergute.
III, Stollinggraben, bei St. Lorenzen i. M., Taleingang.
IV, Suppenberg bei Kindberg, Kögerl nördlich des Hofergutes.
V, Lärchkogel bei Kindberg.
VI, Steinbruch am Herrenberge bei St. Lorenzen.
VII, Stollinggraben bei St. Lorenzen i. M.
VIII, Spital a. S., Pfarrerwald.
IX, Steinbruch beim Simmerl in der Öd (Allerheiligen S. O.). Einlagerung von Serizitgneis in Flasergneis.

Miller von Hauenfels[1]), Toula[2]), Vacek[3]), Heritsch[4]) und Gaulhofer-Stiny[5]) haben bereits diese Gesteine als „grobflaserige Gneise“, „grobkörnige Granitgneise“, „grobe Flasergneise“, „Mürztaler Grobgneise“ kurz beschrieben.

Mit freiem Auge unterscheidet man bereits grauen, glasigen, fettglänzenden Quarz, weißen bis fleischroten (261, VII) oder gelb-

[1]) Die nutzbaren Mineralien von Obersteiermark. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. XIII Band, Wien 1864, pag. 213—245.

[2]) Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Kalkalpen. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Kl. Wien 1885.

[3]) Über die geologischen Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 457 und 458.

[4]) Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. Zentralblatt f. Min., Geol. und Pal. 1911.

[5]) Die Parschluger Senke. Mitteil. der Geol. Gesellschaft in Wien 1912, pag. 331 und 332.

lichen (212), manchmal auch bläulichen (I) Feldspat, hellen Muskovit, dunklen Biotit und ab und zu auch Turmalin (220); letzteren namentlich in aplitischen Adern, welche hie und da das Gestein durchziehen.

Das Korn dieser Gesteine ist meist grob, die Bankung dick; nur die Fundpunkte VI und 275 weisen feinkörnige, dünngebankte Abarten auf, desgleichen die feinschieferigen Abarten der Quetschzonen.

Das Gefüge wechselt. Gegen den Zug der Semmeringkalke zu ist es meist richtungslos-körnig (I, VII, 220, 261); aus einer grobkörnigen Grundmasse treten vielenorts bis 5 *cm* lange Feldspate einsprenglingsartig hervor. Weiter südlich vom genannten mesozoischen Zuge Pfaffeneck—Roßkogel ordnen sich die Glimmer immer mehr in annähernd parallelen oder in Flaserzügen an (212, II, stärker noch bei 20), welch letztere die Einsprenglinge liderartig einhüllen, bis schließlich ein echtes schiefrigflaseriges Gefüge („Augengneise“ III, IV, VIII, 76, 120, 475) entsteht. Südlich der Mürz zeigen nur mehr die Gesteine des Wartbergkogels Granitähnlichkeit. Alle übrigen, mehr minder isolierten Vorkommen: Himmlergraben und Lärchkogel bei Kindberg, Nr. 76, Nr. 475, Nr. IV und Nr. VIII, beim „Rimmersberger“, „Pirchner“ und „Schwarzenberger“ am Stanzer Sonnberge u. s. w. gehören flaserigen Abarten an; diese letzteren Fundorte liegen alle südlich einer Linie, längs welcher zum Beispiel beim Stüblerbauer (Kindberg Ost), am Kindberger Kalvarienbergerl und bei Kindbergdörfl Semmeringmesozoikum aus der jüngeren Überlagerung hervortaucht. Mit der Zunahme der „Schieferung“ geht die Abnahme des Biotits und die Anreicherung mit Muskovit und Serizit Hand in Hand; letzterer scheint sich außerdem auch auf Kosten des Feldspats zu bilden. Zwischen dem annähernd richtungslos-körnigen Porphyrgranitgneis und der grobflaserigen, serizitreichen Abart bestehen alle denkbaren Übergangsglieder, welche die äußerlich so verschiedenen Endglieder lückenlos verbinden. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß auch die gleichsinnig eingelagerten talkigserizitischen Gneise von Glimmerschieferhabitus [1]), wie sie auf der Späthöhe, nördlich des Wirtshauses Ralm und am Schwarzkogel bei St. Lorenzen, beim Simmerl in der Öd (IX), sowie auch an anderen Stellen gefunden werden, größtenteils bei der Gebirgsbildung veränderte Grobgneise sind (Quetschzonen!); nur stellenweise mögen sie vielleicht als eingefaltete „Hüllschiefer“ (im Sinne Mohrs [2])) zu deuten sein und dann vielleicht auf intensive Faltung beziehungsweise Schuppung hinweisen. Die Zunahme der Schieferung von Nordwest gegen Südost zeugt von einer Steigerung der gebirgsbildenden Kraft in dieser Richtung.

Unter dem Mikroskop sieht man neben Feldspat, Quarz und Glimmer etwas Zirkon, saftgrünen Chlorit als Vorboten der

---

[1]) Darunter finden sich Gesteine, welche dem Leukophyllit Starkls (Über neuere Mineralvorkommnisse in Österreich, 3. Über das Vorkommen und Assoziationskreis der „Weißerde“ bei Aspang. Jahrb. d. geol. R.-A. 33. Bd. 1883, pag. 644 ff.) zu vergleichen wäre. Im Sinne der Anschauungen von Richarz, der den Namen Leukophyllit ganz gestrichen wissen will, vermeide ich es jedoch, die Bezeichnung auf Gesteine solchen Aussehens anzuwenden.

[2]) Mohr H., Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel (N.-Ö.) Mitteilg. der Geol. Gesellschaft in Wien, III. Bd. 1910, pag. 104 ff.

Zersetzung des Gesteins (220, 261), Turmalin (220) und Apatit (häufig in 275); Eisenerze (Limonit) sind selten und wohl nur eine Folgebildung; ebenso gehören wohl auch der ab und zu auftretende Zoisit und Epidot nicht zu den ursprünglichen Gemengteilen, sondern dürften aus Feldspat und Biotit[1] (?) hervorgegangen sein. Ein häufiger Gast ist Granat, teils in winzigen, glasklaren Tröpfchen (20), teils in Gestalt mehr minder wohlumgrenzter Körner (220).

Der Feldspat ist vorwiegend Kalifeldspat. Neben Orthoklas mit Zwillingsbildung (Karlsbader Zwillinge, 274, 261) tritt reichlich, manchmal sogar vorherrschend Mikroklin auf. Scharf umgrenzte Kristallformen sind seltener, meist erscheinen die Umrisse unregelmäßig, die Ränder zackig ausgerissen (Druckwirkung als Seitenstück zur Mörtelstruktur?). Reichliche Einschlüsse (Plagioklas, Quarz, Klinozoisit, Zoisit, primärer und sekundärer Muskovit) sind häufig in der Kernzone angereichert (fehlen am Rande bei 76, 261). Kaolinisierung kann in verschiedenen Stadien beobachtet werden. Die Plagioklase gehören überwiegend zum Albit (275), seltener stellen sie Mischungsprodukte gegen Oligoklas und Oligoklas-Andesin hin dar; Zwillingsstreifung tritt häufig auf, ebenso auch Durchspickung mit Einschlüssen. Die Serizitisierung ist um so weiter vorgeschritten, je schiefriger das Gestein ist.

Muskovit wiegt weitaus vor über den Biotit; er ist meist farblos, seltener (zum Beispiel 76) schwach zweifarbig von blaßgrün zu wasserhell. Der Biotit zeigt in der Regel rotbraune bis sepiafarbene Töne, manchmal mit einem Stich ins Olivgrüne (20, 212, 220, 275); an den Enden sind die Lamellen häufig zerfasert und zerbrochen (20), die Blättchen in der Draufsicht meist kleine gelappte Fetzchen; Chloritisierung wird sehr oft und in allen Stufen beobachtet.

Der Quarz zeigt fast stets wellige Auslöschung; größere Individuen lösen sich unter x Nikol in ein Haufwerk meist miteinander verzahnter Körner auf; er bildet vorwiegend die Grundmasse für die Feldspateinsprenglinge und ist zum größten Teil ein ursprünglicher Gemengteil, zum Teil aber auch eine Folgebildung.

Die Verlagerung der Gesteinsgemengteile in den granitähnlichen Abarten ist meist blastogranitisch mit Anklängen an eine porphyroblastische Ausbildung. Kristallisationsschieferung ist selbst in den am stärksten tektonisch beanspruchten Zonen selten mehr als angedeutet.

Beginnende Kataklase ist durch Ansätze zur Mörtelstruktur (schwach bei 212, stärker bei 20, 261, 275 und 379 zum Beispiel), verbogene Zwillingsstreifen bei Feldspaten, wellige Ausböschung der Quarze und Feldspate sowie durch Risse und Sprünge in den größeren Kristallen (Sprunggarben) nachweisbar. Die meist in Zickzacklinien verlaufenden breiteren Klüfte sind mit Quarz-, seltener Feldspatmasse oder einem Gemenge beider ausgeheilt. Größtenteils zeigen bloß die Feldspate Sprünge, nur in Schliff 274 wurde beobachtet, daß die Risse auch Quarzkörner durchziehen; der spröde Quarz wurde wohl sonst meist durch den Druck gänzlich in kleinere Körner zertrümmert,

[1] Vgl. P. St. Richarz, die Umgebung von Aspang am Wechsel (N.-Ö.). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, 61. Bd., 2. Heft, pag. 289, 5. Absatz von oben.

während die größeren Feldspate stärkeren Widerstand leisteten und die Spannungsauslösung bei der Sprungbildung halt machte (Differenzialbewegung zwischen den kleineren Quarzkörnern und den größeren Feldspatkristallen, verschiedene Orientierung der Teilkörner infolge der Teilbewegung).

Frisch gebrochen weisen die granitartigen Abänderungen der Mürztaler Grobgneise ziemlich große Festigkeit auf; sie werden daher auch in zahlreichen kleineren Steinbrüchen für den örtlichen Bedarf als Bausteine gebrochen und fanden seinerzeit beim Baue der Südbahn durchs Mürztal mannigfache Verwendung. Wegen ihres groben Kornes, der porphyrischen Entwicklung und des Gehaltes an leicht Eisenverbindungen verlierendem Biotit widerstehen sie jedoch dem mechanischen Zerfalle und der Zersetzung wenig und vergrusen leicht. Vacek (a. a. O. pag. 457) schreibt die geringe Wetterbeständigkeit dem großen Gehalte der Gesteine an Schwefeleisen zu; dies mag für die Nachbarschaft der Quarzitlinsen und -lager, die Vacek und Gaulhofer-Stiny erwähnen, sehr wohl zutreffen, darf aber, wie der mikroskopische Befund lehrt, nicht verallgemeinert werden.

Aplitische und pegmatitische Durchaderungen von normaler Ausbildung sind selten; sehr häufig sind jedoch Einlagerungen quarzreicherer bis rein quarziger Linsen, deren Entstehung einem späteren, eingehenden Studium vorbehalten werden soll.

Wenn man die Beobachtungen an den Mürztaler Grobgneisen vergleicht mit den Beschreibungen, die von den Granitgneisen der Kleinen Karpathen und der Wechselberge vorliegen [1]), so ergeben sich weitgehende Übereinstimmungen, welche zu der Annahme verleiten, daß das Granitgneisgebirge des Mürztales einfach die nach einer Unterbrechung wieder auftauchende, westliche Fortsetzung der Granitgneise der vorgenannten kristallinen Kette bilde.

Die gewonnenen Anschauungen werden bestätigt durch die Ergebnisse der Analysen, welche ich von den Handstücken Nr. 261 (Massinggraben), Nr. 275 (Mürzgraben) und Nr. IX (Simmerl in der Öd) ausführen ließ. Sie sind in der tieferstehenden Tabelle unter den Nummern I, II und III wiedergegeben; angereiht sind Analysenwerte einiger Gneise des Wechsels und der Zentralalpen, wie sie durch Richarz, Mohr und Becke [2]) bekannt geworden sind.

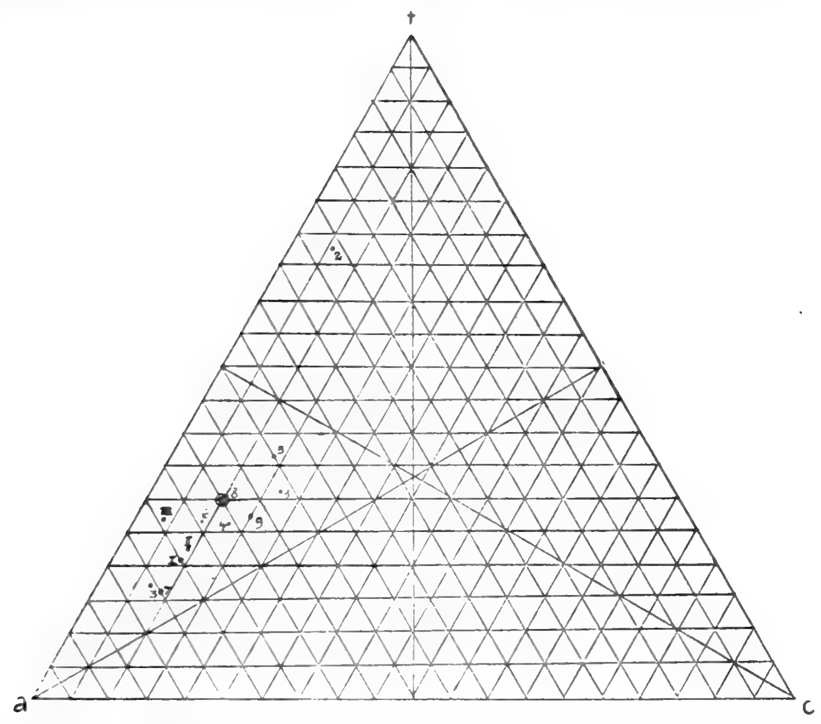
I. Handstück Nr. 261, Massinggraben bei Krieglach; Liegendes des Semmeringmesozoikums, etwa 100 Meter südlich desselben.
II. Handstück Nr. 275, Mürzgraben bei Mürzhofen; Steinbruch beim Taleingange.
III. Handstück IX. Steinbruch beim Simmerl in der Öd (Allerheiligen i. M., S. O.).
1. Granitgneis vom Krainerbauer (Aspang N).
2. Wechselgneis.
3. Gneis von Wielenbach bei Bruneck.

[1]) Vgl. außer dem bereits genannten Schrifttume von Richarz und Mohr noch Richarz St. P., Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, 58. Bd., pag. 1 ff. und Mohr H., Geologie der Wechselbahn. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Kl. Bd. LXXXII, 1913.

[2]) Becke Fr., Chemische Analysen von kristallinen Gesteinen der Zentralkette der Ostalpen. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Kl., Bd. 75, 1913.

4. Flasriger Muskovitgranitgneis vom Söldnerkogel (Ötztal).
5. Grobflasriger Granitgneis von Oberrasen (Antholzer Tal).
6. Muskovitgranitgneis aus der Maurach-Schlucht bei Umhausen (Ötztal).
7. Forellengneis vom Tauerntunnel (Nordhaupt).
8. Granit von Hauzenberg bei Passau (nach Osann).
9. Granit vom Brandkogel (Stubalpe).

Analyse I betrifft einen annähernd richtungsloskörnigen, groben Granitgneis von porphyrischer Ausbildung mit fleischfarbenen, oft kleinfingerlangen Feldspaten; er steht ungefähr hundert Meter südlich des bekannten, das Tal querenden Zuges von Semmering-Mesozoikum an



und bildet dessen Liegendes. Neben Kalifeldspat und Albit beobachtet man u. d. M. auch etwas Oligoklas-Andesin, was durch das Analysenergebnis bekräftigt wird. (Siehe umstehende Tabelle.)

Im Gegensatz hierzu ist das Handstück der Analyse II feinkörnig und stark druckflasrig; der Hauptbruch zeigt silbergrauen Glanz. Äußerlich kann man kaum eine Ähnlichkeit mit dem Gesteine Nr. 261 feststellen, die Übereinstimmung des Mineralbestandes wird erst u. d. M. aufgedeckt; hier tritt auch die schon mit freiem Auge erkennbare starke mechanische Beanspruchung deutlich hervor.

Das Handstück, von dem die Probe für die Analyse III entnommen wurde, könnte man bei oberflächlicher Betrachtung leicht als Serizitquarzitschiefer ansprechen; erst bei genauerem Zusehen erkennt man die wahre Natur des Gesteins, das seine äußerliche Umwandlung einer starken Quetschung verdankt.

u pag. 309.

	Massinggraben bei Krieglach Nr. 261 (Analysator Ingenieur Fr. Mayer)	Mürzgraben Taleingang Nr. 275 (Analysator Ingenieur Fr. Mayer)	Steinbruch beim Simmerl in der Öd (Allerheiligen) Nr. IX, Anal. von Voigt und Hochgesang, Göttingen	Granitgneis vom Krainerbauer (Analyse von Dr. R. v. Görgey)	Wechselgneis (Analyse von Lehner)	Pegmatitischer Gneis von Wielenbach (Analysator K. Hödlmoser)	Flasriger Muskovitgranitgneis vom Söldnerkogel (Analysator F. Erben)	Grobflasriger Granitgneis von Oberrasen (Analysator E. Laufberger)	Muskovitgranitgneis von Umhausen, Maurachschlucht (Analysator F. Erben)	Forellengneis vom Tauerntunnel-Nordhaupt (Analysator Margarete Becke)	Granit von Hauzenberg bei Passau (nach Osann)	Granit vom Brandkogel (Stubalpe) (Analysator H. Leitmeier)
SiO_2	73·59	73·69	74·51	67·04	71·53	75·63	74·32	74·36	76·22	74·48	80·11	71·32
TiO_2	0·15	0·18	0·38	0·12	1·09	Spur	—	—	—	0·13	0·54	—
Fe_2O_3	0·52	0·52	0·28	1·37	2·21	0·86	0·65	1·26	0·74	0·56	—	} 3·21
FeO	0·97	0·92	1·39	2·14	2·59	0·51	1·28	1·40	1·25	0·50	3·45	
Al_2O_3	13·85	13·82	12·84	14·81	14·24	12·53	14·55	14·60	13·10	12·77	7·90	11·00
P_2O_5	0·10	0·20	0·18	Spur	Spur	—	—	—	—	—	—	—
S	Spur	Spur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CaO	0·80	0·67	0·17	2·00	0·54	0·56	1·01	1·08	0·65	0·63	1·10	1·75
MgO	0·27	0·42	0·59	0·74	1·74	0·32	0·36	0·60	0·28	0·37	—	0·31
MnO	0·06	0·02	Spur	—	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	—	Spur
K_2O	5·43	5·32	6·00	4·61	1·97	7·65	4·75	3·18	3·86	4·27	4·56	7·23
Na_2O	3·08	2·21	2·24	3·41	1·30	1·72	1·91	2·18	2·58	3·75	2·34	2·04
H_2O—110°	0·35	0·80	0·03	} 1·71	} 2·31	} 1·45	} 1·29	} 1·51	} 0·95	} 2·46	} —	} 0·34
H_2O von 110°—1250°	0·80	1·49	1·11									
CO_2	0·29	0·31	0·15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	100·26	100·57	99·87	99·95	99·52	101·23	100·12	100·17	99·63	99·92	100·00	100·20
a	14·00	13·7	13·9	10·4	5·3	15·1	12·1	10·0	12·9	15·1	12	11·5
c	1·90	1·8	0·7	3·4	1·2	1·4	2·7	2·8	1·8	1·6	2	3·0
f	4·10	4·5	5·4	6·2	13·5	3·5	5·2	7·2	5·3	3·3	6	5·5
Nummer im Osannschen Dreieck .	I	II	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ein Vergleich der drei Analysenergebnisse miteinander zeigt ihre weitgehende Übereinstimmung. Besonders charakteristisch ist der geringe Titansäuregehalt, das Vorwiegen des Kaliums vor dem Natrium, die schwache Vertretung von Magnesiaverbindungen und die Übersättigung mit Tonerde. Wenn es erlaubt ist, aus einer Reihe von bloß drei Analysen Schlüsse zu ziehen, so wäre man versucht, das Gesetz abzuleiten, daß mit der zunehmenden Verschieferung des Ausgangsgesteines der Gehalt an Kieselsäure zu-, jener an Tonerde und Kalk dagegen abnehme. Eine ähnliche Umwandlung des Gneishabitus in einen glimmerschiefer-, bezw. quarzitartigen hat M. Stark [1]) vor kurzem beschrieben. Selten aber dürften sich so lückenlos Übergangsglieder zwischen einem serizitschieferähnlichen und einem granitartigen Gneis finden lassen wie hier im Gebiete des mittleren Mürztales.

Dem Mürztaler Gneise liegt augenscheinlich ein granitisches Magma zugrunde, welches dem Osann'schen Typus des Granits von Hauzenberg bei Passau nahekommt (Osann A., Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine; Tschermaks miner. u. petrogr Mitteil., XIX. Bd., pag. 379 und 380). Es handelt sich, wie schon der Name Granitgneis gewisser Abarten andeutet, um einen echten Orthogneis.

Sucht man nach verwandten Gesteinen in den benachbarten Teilen der Alpen, von welchen genaue, neuere Untersuchungen bereits vorliegen, so wird man zunächst an den Granitgneis von Kirchberg und Aspang am Wechsel denken. Tatsächlich ist die Übereinstimmung der chemischen Zusammensetzung, wie ein Blick auf das vorstehende Osannsche Dreieck und die Tabelle lehrt, eine leidliche; den Wechselgranitgneis kennzeichnen jedoch eine geringere Azidität und ein größerer Eisengehalt bei gleichfalls reichlicherer Magnesiabeimengung; der höhere Kalkgehalt mag ein zufälliger sein (vgl. Richarz St., Die Umgebung von Aspang, pag. 290). Eine gänzlich verschiedene Stoffzusammensetzung weist der Wechselgneis auf, den Richarz (a. a. O. pag. 321) mit Recht für einen Sedimentgneis hält.

Stofflich verwandt ist dagegen der grobkörnige Granit vom Brandkogel (Stubalpe), den Leitmeier [2]) beschrieben und analysiert hat. Auffallend ist nur der höhere Kaligehalt (infolge größeren Muskovitreichtums?), die größere Eisenzahl (dank reichlicherer Beimengung von Hämatit und Granat) und der höhere Kalkgehalt (erklärlich durch zahlreichere Anwesenheit von Kalknatronfeldspaten).

Im Aussehen und in den Analysenwerten ähnelt der Mürztaler Grobgneis auch einigen Ötztaler- und Tauerngesteinen. So besitze ich aus dem Märzengrunde im Zillertale ein Handstück, das seiner Tracht nach ebensogut in einer Quetschzone des Mürztaler Grobgneisgebietes geschlagen worden sein könnte; gewisse „Forellengneise" des Gasteinertales zeigen ebenfalls große äußere Ähnlichkeit. Ebenso nähern sich die Analysenwerte des Antholzergneises (Rammelsteingneises) und gewisser

---

[1]) Stark M., Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiete und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. Sitzungsberichte der k. Ak. der Wissenschaften, math.-nat. Kl., Bd. CXXI. Abt. I, Mai 1912 (pag. 206).

[2]) Leitmeier H., Zur Petrographie der Stubalpe in Steiermark. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. LXI. Bd., 1911, pag. 457 ff.

Gneise des Ötztales und der Tauern mehr oder minder jenen vom Mürztalergneise erhaltenen (vgl. die Tabellennummern 3, 4, 5, 6 und 7).

Herr Geologe Dr. W. Hammer hatte die Liebenswürdigkeit, mich darauf aufmerksam zu machen, daß auch gewisse Vorkommnisse von Granitgneis im oberen Vintschgau den hier beschriebenen ähneln. Die in der interessanten Arbeit über „Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd 59, pag. 691 ff.) von W. Hammer und C. von John veröffentlichten Analysen 1, 2, 5, 7 und 11 geben im Osannschen Dreiecke Werte, welche ganz in der Nähe jener der Mürztaler Granitgneise fallen. Auch die allmähliche Verschieferung und die stellenweise Annäherung der äußeren Tracht der stärker gedrückten Gesteine an jene der Serizitphyllite, wie dies W. Hammer (a. a. O. pag. 716 und 718) vortrefflich geschildert hat, schlägt eine Brücke zu den Verhältnissen im Mürztale.

Ich halte es auch für nicht unwahrscheinlich, daß bei weiterem Fortschreiten unserer Kenntnis der Alpenbausteine sich Beziehungen herausstellen könnten zu Gesteinen, wie sie z. B. G. Hradil („Die Gneiszone des südlichen Schnalser Tales in Tirol", Jahrb. 1909, Bd. 59, pag. 669 ff.) und Th. Ohnesorge („Der Schwarzer Augengneis", Jahrb. 1903, Bd. 53, pag. 373 ff., „Über Gneise des Kellerjochgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbüchler Alpen und über Tektonik dieser Gebiete", Verhandl. 1908, pag. 119 ff., „Die vorderen Kühetaier Berge", Jahrb. 1905, pag. 175 ff.) beschrieben haben.

Soweit die bisherigen Untersuchungen ersehen lassen, stehen auch die Granitgneise der Seckauer Alpen in näheren Beziehungen zu den Mürztalern; hierüber wird später ausführlicher berichtet werden.

Trotz der mannigfachen Beziehungen zu einigen Gneisen benachbarter Gebiete eignen jedoch den Mürztalern Grobgneisen dennoch so viele nur ihnen gemeinsame Merkmale, daß man vollkommen berechtigt sein dürfte, ihre Zusammenfassung unter einem örtlichen Sammelnamen (Mürztaler Gneise oder Mürztaler Grobgneise) aufrechtzuerhalten. Je nach ihrer Ausbildung mag man dann weiter als Abarten unterscheiden: Granitgneise von annähernd richtungslos-gleichkörnigem Gefüge, Porphyrgranitgneise von granitporphyrischer Ausbildung, Porphyrgneise mit schwacher Schieferung und mehr minder eckig geformten Einsprenglingen, Augengneise oder Flasergneise mit linsenförmig ausgewalzten Einsprenglingen (grobflasrige, kleinflasrige Gneise), Schiefergneise (deutlich schiefrig), Serizitgneise (feinkörnig, stark serizitisiert, oft fein gefältelt) usw.

Die Gneise nördlich des Semmeringzuges am Sommerberge, Troiseck, auf der Zeberer Höhe usw. unterscheiden sich von den beschriebenen ganz wesentlich; so zum Beispiel in auffälligster Weise durch ihre innige Verknüpfung mit Apliten, Pegmatiten und Amphiboliten, welch letztere der ähnlichen Gesteinsgruppe südlich der Mürz den irreführenden Namen der Hornblendegneisgruppe verschafft haben. Die Gneise dieser Art sind von jenen des Rennfeldes, des Flonings, der Mugel und der Hochalpe nicht zu trennen und mögen daher den „Mürztalergneisen" vorläufig als Troiseck-Rennfeldgneise gegenübergestellt werden. Eine nähere, mit Gesteinsanalysen belegte Mitteilung über diesen Gesteinskörper, der in der Gleinalpe seine Fortsetzung findet, soll in Kürze nachfolgen.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



No. 14. 1914.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Oktober 1914.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

R. Sokol (Pilsen). Über die Projektion von Analysen der kristallinen Schiefer und Sedimente.

Bei der Berechnung und geologischen Ausnützung einer Analyse des Gneises im Böhmerwalde bin ich auf einige Schwierigkeiten gestoßen, die mich zur eingehenderen Vergleichung der Osannschen und Grubenmannschen Projektion der chemischen Verhältnisse eines Gesteins nötigten.

Grubenmann[1]) definiert den Wert A als die Summe der Alkalien, die im Verhältnisse von 1 : 1 durch Tonerde gebunden werden; C gibt die Menge von CaO, die ebenfalls im Verhältnis 1 : 1 durch Tonerde gebunden wird; F gibt die Summe von FeO und MgO. Reicht die Tonerde nicht aus, um alles CaO im angegebenen Verhältnis zu binden, so wird der restierende Anteil an CaO zu F geschlagen. M ist dieser in F untergebrachte eventuelle Rest von CaO, T ist endlich der Tonerderest, der nach der Sättigung der Alkalien und des CaO mit Al_2O_3 (im Verhältnis 1 : 1) noch übrig bleibt (alles in Molekularprozenten).

Bei Osann[2]) ist A auch die Anzahl der Moleküle $(NaK)_2O . Al_2O_3$, C die von $CaO . Al_2O_3$ und F die von $(Fe\,Mg\,Ca)\,O$, allerdings mit zwei Ausnahmen. Die erste ist: wenn $Al_2O_3 > CaO + (NaK)_2O$, wird eine dem Al_2O_3-Überschuß entsprechende Menge $(Mg\,Fe)\,O$ als Atomgruppe $(Mg\,Fe\,Al_2O_4$ dem Werte C zuaddiert. Die zweite lautet: wenn $Al_2O_3 < (NaK)_2O$, ist eine dem Überschusse der Alkalien

[1] Grubenmann, Die kristallinen Schiefer II, 1904, pag. 13, identisch in der zweiten Aufl., 1910.

[2]) Osann, Min. u. petr. Mitt. Bd. 19, 1900, pag. 355 f., Bd. 21, 1902, pag. 322 f., 403 f.

entsprechende Menge $Fe_2 O_3$ als Atomgruppe $Fe_2 Al_2 O_6$ dem Werte A zuzuaddieren. Folglich berechnet sich bei Osann immer

$$A = (NaK)_2 O,$$
$$C = Al_2 O_3 - A,$$
$$F = (FeMgCa) O - C.$$

Bei Grubenmann aber wird im ersten Falle

$$[Al_2 O_3 > Ca + (Na K)_2 O]$$

der Überschuß an Tonerde T [$T = Al_2 O_3 - (Na K)_2 Ca O_2$] nicht weiter berücksichtigt und im zweiten Falle [$Al_2 O_3 < (Na K)_2 O$] wird der Überschuß an Alkalien $x = (Na K)_2 O - Al_2 O_3$ einfach weggelassen. Man berechnet also bei Grubenmann

$$M = (Na K)_2 CaO_2 - Al_2O_3, \text{ wenn nicht } Al_2O_3 < (Na K)_2O,$$
$$A = Al_2 O_3 - (C + T),$$
$$C = Ca O - M,$$
$$F = (Mg Fe) O + M.$$

Es sind dann drei Fälle zu unterscheiden:

α) wenn $x = 0$, $M = 0$, so sind die Gruppenwerte

$$A = Al_2 O_3 - (C + T) = (Na K)_2 O,$$
$$C = Ca O,$$
$$F = (Mg Fe) O;$$

β) wenn $x = 0$, $T = 0$, dann folgen die Gruppenwerte

$$A = Al_2 O_3 - C = (Na K)_2 O,$$
$$C = Ca O - M = Al_2 O_3 - A,$$
$$F = (Mg Fe) O + M = (Mg Fe Ca) O - C;$$

γ) wenn $T = 0$, $M = Ca O$, dann sind die Gruppenwerte

$$A = Al_2 O_3,$$
$$C = O,$$
$$F = (Mg Fe Ca) O.$$

Im Falle β sind die Gleichungen mit den Osannschen identisch, im Falle α und γ aber wesentlich verändert. Trotzdem sehen wir in solchen Fällen bei Grubenmann gewisse Andeutungen an Osannsche Regel oder Abweichungen, die bezeugen, daß das Umrechnen ohne die eben formulierten Gleichungen oft schwierig ist:

Seite 42 (158[1])) Nr. 5 (7) nach β soll $C = 3{\cdot}1$ (nicht 4·0; M wurde nicht abgezogen).

Seite 43 (159) Nr. 8 (12) nach β soll $F = 6{\cdot}8$ (nicht 6·1; M wurde nicht zugezählt).

Seite (234) Nr. (5) nach γ soll $A = 14{\cdot}2$ (nicht 14·7; x wurde nicht abgezogen).

Seite (234) Nr. (5) nach γ soll $F = 3{\cdot}1$ (nicht 2·7; x wurde abgezogen).

Seite (234) Nr. (6) nach γ soll $A = 10{\cdot}6$ [nicht 11·5; ähnlich wie Nr. (5)].

---

[1]) In Klammern nach d. II. Aufl. 1910.

Seite (234) Nr. (6) nach γ soll $F = 3·5$ [nicht 2·6; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite (235) Nr. (7) nach γ soll $A = 9·4$ [nicht 10·2; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite (235) Nr. (7) nach γ soll $F = 12·0$ [nicht 11·2; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite (235) Nr. (10) nach γ soll $A = 11·9$ [nicht 12·3; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite (235) Nr. (10) nach γ soll $F = 2·0$ [nicht 1·6; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite (235) Nr. (11) nach γ soll $A = 9·9$ [nicht 11·8; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite (235) Nr. (11) nach γ soll $F = 8·6$ [nicht 6·7; ähnlich wie Nr. (5)].

Seite 132 (244) Nr. 1 nach γ soll $F = 19·9$ (nicht 22·2. Durch das Zuaddieren $F + x$ erhält man 22·5).

Seite 132 (244) Nr. 2 nach γ soll $F = 30·2$ (nicht 32·1, erhalten durch das Zuaddieren $F + x$).

Seite (244) Nr. (3) nach γ soll $A = 5·0$ (nicht 7·0), $F = 28·5$ (nicht 26·5).

Seite 132 (244) Nr. 3 (5) nach γ soll $F = 26·7$ ($F = 30·2$, ähnlicher Fall wie Nr. 2).

Wie groß die Differenzen sind, kann beispielsweise an zwei Analysen, die auch Osann anführt, gezeigt werden. Feldspatreicher Gabbro (Anorthosit) vom Iron Mt., Laramie Hills, Col.;

nach Osann $A = 4·01$, $C = 15·43$, $F = 2·06$, $a = 3·5$, $c = 14·5$, $f = 2$ (Fig. 1, O).

Ein Amphibolit derselben chemischen Zusammensetzung

nach Grubenmann $A = 4·01$, $C = 13·12$, $F = 4·37$, $a = 4$, $c = 12$, $f = 4$ (Fig. 1, G).

Granat-Pyroxen-Malignit vom Toobah Lake, Kanada;

nach Osann $A = 10·30$, $C = 0$, $F = 22·01$, $a = 6·5$, $c = 0$, $f = 13·5$.

Ein Chloromelanitgestein derselben chemischen Zusammensetzung

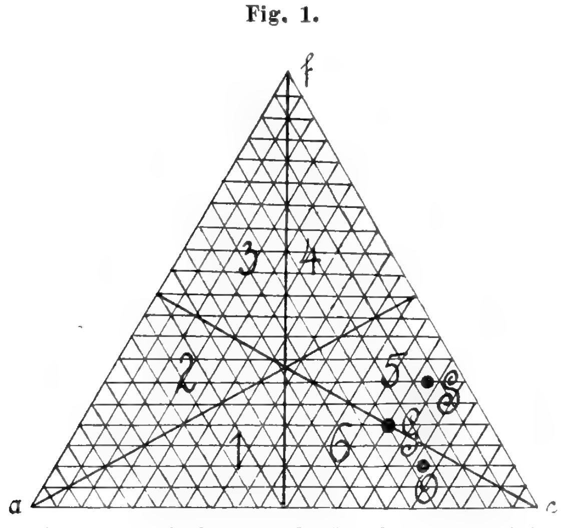
nach Grubenmann $A = 9·8$, $C = 0$, $F = 23·22$, $a = 6·0$, $c = 0$, $f = 14·0$.

Es ist ersichtlich, daß die daraus abgeleitete Grubenmannsche Projektion der kristallinen Schiefer sich nicht mit der Projektion der Eruptiva vergleichen läßt, sondern nur das gegenseitige Verhalten derselben Schiefer abbildet. Wenn man also einen kristallinen Schiefer als metamorphosiertes Eruptivgestein anspricht, so muß man unbedingt die Projektionswerte behufs Vergleichung nach Osann ausrechnen und in das mit verwandten Eruptiva versehene Dreieck einzeichnen.

Es erübrigt noch die Frage, ob die Osann-Grubenmannsche Methode gut für die kristallinen Schiefer paßt. Die abbildenden Punkte der zwölf Gesteinsgruppen Grubenmanns erfüllen nicht einmal die

Hälfte des Projektionsdreiecks. Das dritte Sechstel desselben wird sehr in Anspruch genommen und in dem Punkte *f* oder in dessen nächster Nähe projizieren sich fast alle Gesteine der V. (Magnesiumsilikatschiefer), X. (Marmore), XI. (Eisenoxydische Gesteine) und XII. Gruppe (Aluminiumoxydgesteine). Grubenmann selbst betont das Übel, indem er sagt[1]), daß „das Hauptgruppenmerkmal (der XII. Gruppe), das in *T* liegt, in der Projektion nicht zum Ausdruck kommt, sondern nur jene Posten, die mehr oder weniger als Verunreinigungen gelten müßen". Ähnliches gilt auch ein wenig von der Gruppe VIII (Quarzitgesteine), deren Projektionspunkte zerstreut liegen und sich teilweise mit denen der Gruppe II (Tonerdesilikatgneise), VII (Chloromelanitgesteine) und IX (Kalksilikatgesteine) decken, so daß einige Projektionen von drei Gruppen (II, VII und VIII) aufeinander fallen.

Fig. 1.



Projektion eines Gesteins nach Osann (*O*), Grubenmann (*G*) und Autor (*S*).

Will man diese Ungenauigkeiten vermeiden und eine Projektion anwenden, worin die Hauptmerkmale der Sedimente (Anwesenheit von viel Quarz und kaolinitartigen Substanzen) sich geltend machen, so müssen die die Eruptivgesteine auszeichnenden Alkalifeldspate mit Anorthit außer acht gelassen werden und eine Ecke des Projektionsdreiecks muß für das Molekül $Al_2\,Si\,O_5$ frei bleiben. Demgemäß richtet sich nach der *a*-Ecke des Dreiecks nicht die Projektion des Moleküls $(Na\,K)_2\,O\,.\,Al_2\,O_3$, sondern nur $(Na\,K)_2\,O$, nach der *f*-Ecke die des Moleküls $(Fe\,Mn\,Ca\,Mg\,Ba\,Sr)O\,.\,Fe_2\,O_3$. Das *c*-Ecke bleibt für die Abbildung von $Si\,O_2\,.\,Al_2\,O_3$ vorbehalten, aber nicht für dessen ganze Menge, da sonst die Projektionen dicht nebeneinander liegen würden. Nach dem oben Gesagten sollte ein solches Quantum $Al_2\,O_3\,.\,Si\,O_2$ abfallen, wie es in den Feldspaten (die sich eventuell auch bei der

[1]) L. c. II., pag. 171.

Metamorphose aus den Sedimenten ausbilden können) enthalten ist: also soviel Al_2O_3, als Alkalikalk beträgt; sechsmal soviel SiO_2 (folglich siebenmal soviel $Al_2O_3 . SiO_2$), als Alkalien betragen und zweimal soviel SiO_2 (dreimal soviel $Al_2O_3 . SiO_2$), als Kalk vorhanden ist. Dadurch aber würde man in einzelnen Grubenmannschen Gruppen (IV, VI, VII, IX, X, bisweilen in V) zu negativen Werten gelangen. Um das zu verhindern, muß man das genannte Verhältnis zwischen Kalkalkalien und $Al_2O_3 . SiO_2$ verändern und dem Verhältnisse im Augit (Kalk : $SiO_2 = 1:2$) und Amphibol [Natron : $(Al_2O_3 + SiO_2) = 1:5$] annähern. Die letztere Zahl muß man noch auf 4 herabsetzen, da sonst in der VII. Gruppe (Chloromelanitgesteine) ein negatives Al_2SiO_5 sich ergeben würde. Die Gruppe X (Marmore) mit 100% $CaCO_3$ bekommt den Punkt f. Es gelten folglich für Gruppenwerte die Gleichungen:

$$A = (Na\,K)_2\,O,$$
$$C = Al_2\,Si\,O_5 - (4\,A + 2\,Ca\,O),$$
$$F = (Fe\,Mn\,Ca\,Mg\,Sr\,Ba)\,O\,.\,Fe_2\,O_3.$$

Durch Umrechnen auf 20 werden die Projektionswerte wie gewöhnlich gefunden ($a = \frac{20\,A}{A + C + F}$ usw.), also für einen Amphibolit von identischer chemischer Zusammensetzung wie Gabbro vom Iron Mt.: $A = 4{\cdot}01$, $C = 36{\cdot}22$, $F = 17{\cdot}49$, $a = 1{\cdot}5$, $c = 12{\cdot}5$, $f = 6$ (Fig. 1, S).

Mit vier Ausnahmen sind die von Grubenmann angeführten Analysen der ersten Gruppe (Alkalifeldspatgneise) reicher an Alkalien als an Oxyden zweiwertiger Metalle, die der zweiten Gruppe (Tonerdesilikatgesteine) aber umgekehrt reicher an letzteren, was mit der sedimentären Herkunft übereinstimmt; die Alkalien werden nämlich bei der Verwitterung fortgeführt. Dann lasse ich die Quarzitgesteine der VIII. Gruppe folgen, wo sich die $Al_2O_3 . SiO_2$-Menge noch vermehrt. Die genannten Gruppen projizieren sich jetzt in das fünfte und sechste Sechstel des Dreiecks. Das Verhältnis zwischen Alkalien und zweiwertigen Metallen verändert sich stetig zugunsten der letzteren in der Gruppe III (Kalknatronfeldspatgesteine), IV (Eklogite und Amphibolite) und V (Magnesiumsilikatschiefer). Das Al_2SiO_5 verkleinert sich zugleich und die Projektion rückt demgemäß in das vierte Sechstel des Dreiecks. Am Schlusse der Reihe stehen die letzten vier Grubenmannschen Gruppen IX bis XII (Kalksilikatgesteine, Marmore, Eisenoxydische Gesteine, Aluminiumoxydgesteine), wo die zweiwertigen Metalle bis 100% ausmachen. Ihre Projektion liegt jetzt an und in der Nähe der Seite $f\,c$. Die bisher nicht erwähnte Gruppe VI (Jadeitgesteine) gehört in die Nähe der Seite $a\,c$ näher zu c an und die Gruppe VII (Chloromelanitgesteine) hauptsächlich in das dritte und vierte Sechstel des Projektionsdreiecks.

Indem ich die für die Sedimente charakteristischen Eigenschaften hervorhebe, mache ich dadurch den Versuch, eine den Chemismus der Sedimente abbildende Projektion einzuführen. Da in der Familie der kristallinen Schiefer sowohl Ortho- als auch Paragesteine enthalten sind, müssen selbstverständlich beide Projektionsmethoden

daselbst brauchbar sein. Wenn es von irgendeinem kristallinen Schiefer festgestellt worden ist, daß derselbe zu den Orthogesteinen gehört, so muß man bei seiner Projektion unbedingt die Osannsche Methode benützen. Umgekehrt aber berechnet man die Gruppen- und Projektionswerte nach meinen obigen Gleichungen, wenn das Gestein als Paraschiefer erkannt worden ist. Läßt sich zur Zeit nichts von seiner Herkunft sagen, dann sind beiderlei Projektionsmethoden anzuwenden.

Es wurde bereits ein Versuch, metamorphosierte Sedimente graphisch darzustellen, schon von F. Becke[1]) gemacht und auch von R. Görgey[2]) benützt. Becke berechnet die Verhältnisse $Si : U : L$ in Metallatomprozenten ($U = Al + Fe + Mg$, $L = Ca + Na + K$, $Si + U + L = 100$) und stellt dieselben graphisch dar. Er trägt U als Abszisse, L als Ordinate eines gewöhnlichen Koordinatensystems (Millimeterpapier) ein, dessen Mittelpunkt Si (Analysenort des Gesteines mit $U = 0$, $L = 0$, $Si = 10$, das heißt des Quarzes) ist. Die Analysenörter erfüllen dann theoretisch ein rechtwinkeliges Dreieck $Si - U - L$ (tatsächlich etwa $^1/_5$ desselben, wo sie ziemlich gedrängt liegen). Da bei der Bildung toniger pelitischer Sedimente oft energische Fortführung der löslichen Basen stattfindet, konnte Becke eine Linie ziehen, welche das Eruptivfeld nach unten gegen das Sedimentfeld abgrenzt. Es gibt aber recht viele Sedimente und Becke selbst führt solche an[3]), die in seinem Eruptivfelde liegen und denen er beim Vorwalten des Ca eine Abkunft von kalkhaltigem Sediment zuschreibt oder die Erhöhung von L als die Folge der Nachbarschaft eines Eruptivs oder der Metamorphose im allgemeinen erklärt. Es ist klar, daß Becke bei seiner neuen Methode die Substanzen ins Auge nimmt, welche die Sedimente am meisten charakterisieren. Die in U und Si zusammengefaßten Metalle stellen die unlöslichen Stoffe dar, welche sich in den Sedimenten anhäufen. Dadurch stellt er sich aber bei der Projektion auf einen ganz anderen Standpunkt als Osann. Man darf aber nicht die Osannsche Methode rundweg verlassen, wenn man eine Verbindung mit den Eruptiven (deren Projektion im Osannschen Sinne) aufrecht erhalten will. Um den Ursprung der Sedimente anzudeuten — es lohnt sich auch das abzubilden — muß nach meiner Meinung mindestens eine Ecke des Projektionsdreiecks ziemlich unberührt bleiben. Es ist bei mir der Alkalieneckpunkt a. Verbindet man Alkalien mit Ca, wie Becke es getan hat, so reihen sich zwar noch ein wenig die kristallinen Schiefer um die verwandten Eruptiva, aber man verliert dabei die Möglichkeit, den Ursprung der Sedimente aus sauren und basischen Gesteinen in der Projektion darzustellen. Die Arkosen zum Beispiel können dann nicht von den kalkreichen Gesteinen ziemlich deutlich abgesondert werden.

---

[1]) F. Becke, Chemische Analysen von kristallinen Gesteinen der Zentralkette der Ostalpen. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Wien, mat.-nat. Kl., Bd. 75, 1913, pag. 153 ff.

[2]) R. Görgey, Chemische Analysen von Waldviertel-Gesteinen. Tsch. M M. 1913.

[3]) L. c. pag. 209 u. f.

Becke selbst bekennt[1]), daß seine Darstellungen nicht gestatten, gewisse Unterschiede in der Zusammensetzung der Gesteine zum Ausdruck zu bringen, die für die Vergleichung wichtig sind, und benützt noch ein Dreieck $a_0 - c_0 - f_0$, worin $a_0 : c_0 : f_0 = A_0 : C_0 : F_0$, $A_0 = R' Al O_2$, $C_0 = Ca Al_2 O_4$, $F_0 = R''_2 O_4$ (in Molekularprozenten), $a_0 + c_0 + f_0 = 10$. Ein etwa vorhandener Überschuß an $Al_2 O_3$ über die Summe $Na + K + 2 Ca$ rechnet Becke als $H'_2 Al_2 O_4$ zu A_0. Zur Projektion verwendet er wieder die gewöhnlichen Koordinaten (Millimeterpapier). Die Größe a_0 wird als Abszisse vom Mittelpunkte ($a_0 = 0$, $c_0 = 5$, $f_0 = 5$), die Differenz $f_0 - c_0$ (positive Zahlen nach oben in der Richtung gegen F_0) als Ordinate aufgetragen. Dabei erfüllen die Analysenörter ein gleichschenkeliges Dreieck $A_0 - C_0 - F_0$, dessen Basis (Ordinatenachse) $C_0 F_0$ in 20 (1 Teil = 5 *mm*) und dessen gleich lange Höhe (Abszissenachse) in 10 Teile (1 Teil = 1 *cm*) geteilt ist. Über diesem Dreieck trägt Becke noch das spezifische Gewicht als Ordinate in passendem Maßstab (1 *cm* = 0·1 sp. Gewicht) auf. Seine Gruppenwerte und Projektionszahlen sind nur äußerlich den Osannschen (A, C, F, a, c, f) gleich, da nur $C_0 = C$, aber $A_0 = 2A$, $F_0 = \frac{F}{2}$, folgenderweise auch $a_0 = 2a$, $c_0 = c$, $f_0 = \frac{f}{2}$. Dadurch werden die Analysenörter dem Pole A_0 angenähert und das in Molekularprozenten $Si O_2$ ausgedrückte Sättigungsniveau der Kieselsäure wird eine Ebene, die sich auf der vertikalen durch die Mitte des Dreiecks und den Eckpunkt A_0 gelegten Projektionsebene als gerade Linie projiziert. Diese Akkommodation braucht Becke, da er $Si O_2$ des Gesteines räumlich projizieren will. Er trägt zu dem Zwecke die Werte $Si O_2$ in Molekularprozenten als Ordinate über die Abszissenachse senkrecht auf die Dreiecksebene ein. Für die Konstruktion benützt er den Raum unter dem Dreieck $A_0 - C_0 - F_0$. Die Stellung der Analysenörter oberhalb der Sättigungsordinate bedeutet freien Quarz.

Aus dem Gesagten folgt, daß von F. Becke wichtige Fortschritte auf dem Wege zur sinngemäßen Projektion der Sedimente gemacht worden sind, hauptsächlich darin, daß er eine Abbildung von $Si O_2$ vorgenommen und auf den Überschuß des $Al_2 O_3$ Rücksicht genommen hat. Durch die Aufnahme des Überschusses von $Al_2 O_3$ im A_0 wird das Gestein sozusagen in sein früheres Stadium vor der Auslaugung versetzt. Da aber nicht alles im Überschuß vorhandene $Al_2 O_3$ aus Alkalisilikaten herrührt, ist die Methode nicht ganz einwandfrei. Auch die räumliche Abbildung des $Si O_2$ verwickelt das Bild. Die Konstruktion des Beckeschen Koordinatensystems ist zwar bequemer als die Osannsche, aber sie hat den Nachteil, daß man den Wert c_0 und f_0 einer im Dreiecke $A_0 - C_0 - F_0$ bereits eingezeichneten Analyse ohne Rücksicht auf die gedruckten Zahlen erst suchen muß[2]).

---

[1]) L. c. pag. 210

[2]) Wenn man anstatt $f_0 - c_0$ nur $\frac{f_0 - c_0}{2}$ oder noch einfacher $5 - c_0$ einträgt, verschwinden die verdoppelten Zahlen an der Basis, so daß die Basis (Ordi-

Ähnliches gilt auch von dem Dreieck $Si - U - L$, wo der Wert Si einer eingezeichneten Analyse umständlich erworben wird. Man muß nämlich eine Parallele mit der Seite $L - U$ führen und auf der Seite $U - Si$ oder $L - Si$ den Wert ablesen. Demgegenüber ist im Osannschen Dreiecke, das ich beibehalten habe, das Ablesen aller Projektionswerte ideal leicht.

Die von mir vorgenommene Verbindung $Al_2 O_3$ mit $Si O_2$ vermag die Deutlichkeit der Projektion kaum zu stören. Aus einem und demselben Eruptivgestein können im allgemeinen verschiedene mehr tonige oder mehr quarzreiche Sedimente entstehen, deren Quarz- respektive Tongehalt aus den Analysen deutlich hervortritt. Übrigens kann man nach G. Linck[1]) alle Gesteine mit Tonüberschuß durch einen Ring, die mit Natronvormacht durch ein Kreuz, die mit Kalivormacht durch einen Punkt bezeichnen, um eine gute Übersicht über die chemischen Verhältnisse zu kriegen. Da infolge der fortschreitenden Verwitterung das Verhältnis zwischen den ein- und zweiwertigen Oxyden sich verändert[2]), werden auch die durch Ton- respektive Quarzvormacht sich unterscheidenden Derivate der Eruptiva zur selbständigen Abbildung bei der Projektion gelangen. Es wurde nämlich überall beobachtet, daß bei der Einwirkung der Kohlensäure und sauerstoffhaltigem Gewässer ein Verlust an alkalischen Erden (Magnesia am langsamsten!) und eine Oxydation des $Fe O$, etwas später der Verlust an Alkalien ($K_2 O$ sehr langsam, daher relatives Zunehmen!) eintritt. Es entstehen Erdalkali- und Alkalisalze und werden fortgebracht, so daß schließlich kaolinitartige Substanzen mit Eisenhydrat vermengt übrigbleiben.

G. Linck[3]) will vier Punkte feststellen, worin sich chemisch-analytisch die tonigen Sedimente von den Eruptiven unterscheiden [meist mehr als 5% Tonerdeüberschuß, meist Kalivormacht, bei Kalivormacht und mangelndem oder kleinem Tonerdeüberschuß viel $Ca O$ und stets $2 (K_2 O + Na_2 O) \overline{\gtrless} Al_2 O_3$, bei Natronvormacht und mangelndem oder kleinem Tonerdeüberschuß meist viel $Ca O$ und $Al_2 O_3 < Ca O$] und benützt zur Projektion zwei Dreiecke, welche die Seite $a\,c$ gemeinsam haben. Das obere Dreieck ist für Sedimente, das untere für Eruptiva. Was von den Sedimenten in das untere Dreieck nach seinen Kriterien kommen muß, das sind tuffogene Sedimente und unvollkommen zersetzte Eruptiva. Die Analysen trägt er in das Dreieck nach Osanns Orientierung ein, aber ohne Rücksicht auf $Al_2 O_3$, da er unter A, C, Fm die Menge der Alkalien (A), des Kalks (C), die Summe des Eisens als Oxydul berechnet und der Magnesia (Fm) angibt. Es gelangt also bei Linck ebensowenig wie bei Grubenmann $Al_2 O_3 . Si O_2$ zur Projektion.

---

natenachse) nicht auf 20 sondern nur 10 Teile wie Abszissenachse geteilt werden muß. Dann bliebe nur der beim Ablesen der Werte a_0 und f_0 störende Anfang der Zahlenreihe in der Mitte der Basis.

[1]) G. Linck, Über den Chemismus der tonigen Sedimente (Geol. Rundschau 1913, Bd., 4, pag. 289 ff.).

[2]) Cfr. Linck, l. c. pag. 304.

[3]) L. c. pag. 306.

Eine radikale Veränderung seiner ursprünglichen graphischen Darstellung hat jüngst Osann[1]) selbst unternommen, als er zum Eintragen von $Al_2 O_3$ und $Si O_2$ sogar bei der Projektion der Eruptiven herangetreten ist. Auch er benützt jetzt zwei Dreiecke. In das erste wird das Molekular-Verhältnis $Si O_2 : Al_2 O_3 : (Fe, Mg, Ca) O$ eingetragen ($Si\ Al\ F$ Dreieck), in das zweite das Molekular-Verhältnis $Al_2 O_3 : CaO : (Na, K)_2 O$ ($Al\ C\ Alk$ Dreieck). In diesem zweiten Dreieck stellte er eine Linie fest (Al 15 — Linie), auf der $Al = C + Alk$ ist und an deren Nähe der wichtigste Unterschied von Sediment- und Eruptivgesteinen gebunden sein dürfte, da die Sedimente an Al reicher sind. Möge diese neue Methode Osanns zu den speziellen Forschungszwecken noch so vortrefflich dienen, so scheint sie nach meiner Meinung weniger zu dem Zwecke zu taugen, zu welchem zuerst die Projektion eingeführt worden ist: nämlich durch einen Punkt alle chemischen Hauptmerkmale eines Gesteins zu veranschaulichen.

Aus den vorgebrachten Gründen unterbreite ich den Fachgenossen meinen Versuch einer in einem Dreieck mit Rücksicht auf $Al_2 O_3$ und $Si O_2$ auf der alten Osannschen Basis vorgenommenen Projektion von sedimentogenen kristallinen Schiefern und Sedimenten.

O. Ampferer. Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. Bayer: Identität der Achenschwankung Pencks mit dem Riß—Würm-Interglazial.

Im zweiten Heft der Mitteilungen der Wiener geol. Gesellschaft Bd. VII, 1914, berichtet Dr. J. Bayer kurz über Ergebnisse seiner archäologisch-paläontologischen Quartärstudien, welche ihn zur Erkenntnis der Unrichtigkeit der von Penck und Brückner aufgestellten Chronologie der jüngeren Quartärablagerungen geführt haben.

Als Ausgang für den Vergleich dient Bayer die durch zahlreiche Arbeiten sichergestellte Normalskala der Kulturstufen und Faunen des Quartärs von Mittel- und Westeuropa, welche sich folgendermaßen gliedert:

Kulturstufen:	Faunen:
Azilien	Übergang zur Waldfauna der Gegenwart.
Magdalénien	Arktische Fauna, gegen Ende gemäßigter.
Solutréen	Übergang — arktoalpine Fauna.
Aurignacien	Anfangs und gegen Ende arktoalpine Fauna, in der Mitte wärmerer Einschlag, jedoch kein *Eleph. ant.* und *Rhinoc. Merkii* mehr.
Moustérien	Anfangs gemäßigte, gegen Ende arktische Fauna.
Acheuléen	Übergang — Alt-Elefant verschwindet, Mammut erscheint.
Chelléen	Wärmeliebende Fauna mit *Eleph. ant.* und *Rhinoc. Merkii.*

[1]) A. Osann, Petrochemische Untersuchungen I. Zentralbl. f. Min. etc. 1913, pag. 481 ff. Origin.: Mitt. in Abh. d. Heidelb. Ak. d. Wiss., mat.-nat. Kl. 2. Abh., 1913.

Es fallen somit in die Zeit von Chelléen bis zum Azilien zwei Kälteperioden, die erste während des Moustérien, die zweite während des Magdalénien und drei mehr oder weniger gemäßigte Perioden, die anscheinend wärmste während des Chelléen, eine weitere im Mittel-Aurignacien und die letzte im Azilien.

In dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter“ wurde von Penck und Brückner folgende Gleichstellung der geologischen Reihenfolge mit jener der Kulturstufen und Faunen des Quartärs gegeben:

Geol. Gliederung:	Kulturstufen:	Fauna:
Bühlstadium	Magdalénien	Jüngere *Primigenius*-Fauna.
Achenschwankung . .	—	
Würm-Eiszeit	Solutréen	
Riß—Würm-Interglazial	Moustérien (warm)	Jüngere *Antiquus*-Fauna.
Riß-Eiszeit	Moustérien (kalt)	Ältere *Primigenius*-Fauna.
Mindel—Riß-Interglazial	Chelléen	Ältere *Antiquus*-Fauna.

Es ist leicht ersichtlich, daß diese Gleichstellung sich mit der früher angegebenen Normalskala des Quartärs nicht vereinigen läßt.

Bayer schafft diese Unstimmigkeit dadurch beiseite, daß er die Achenschwankung noch dem Riß — Würm - Interglazial zuweist.

Dadurch kommt er gegenüber Penck-Brückner zu folgender Chronologie:

Penck-Brückner:	Bayer:
Rückzugsstadien . . Achenschwankung . .	Rückzugsstadien ohne größere Unterbrechungen.
Würm-Maximum . .	Würm-Maximum.
Riß—Würm - Interglazial	Riß — Würm - Interglazial (P. u. Br. Achenschwankung).
Riß-Eiszeit	Riß-Eiszeit.
Mindel — Riß - Interglazial	Mindel — Riß - Interglazial (z. T. P. u. Br. Riß—Würm-Interglazial).

Es ist dem Verfasser, welcher seit 1907 die Existenz der Achenschwankung und des Bühlstadiums nach seinen geologischen Feldbefunden bestritten hat, eine wertvolle Bestätigung, daß sich auch von seiten der archäologisch-paläontologischen Quartärforschung keine Anhaltspunkte dafür ergeben.

Bayer teilt die Inntalterrasse, für welche von Penck die Achenschwankung begründet wurde, noch dem Riß—Würm-Interglazial zu und ist der Ansicht, daß diese Terrasse in dem Stausee von Innsbruck gegen Ende dieses Interglazials entstanden sei, als der

Zillertaler Gletscher vor dem Inntalgletscher das Inntal erreichte und blockierte.

Die Unmöglichkeit der letzteren Annahme ist von mir längst erwiesen und so vielfach besprochen worden, daß ich mich nicht weiter damit zu beschäftigen brauche.

Die Inntalterrasse wurde vor der letzten Eiszeit, also in dem Riß — Würm - Interglazial Pencks und Brückners abgelagert, ist jedoch keineswegs eine Staubildung des Zillertalgletschers, sondern reicht weit darüber ins Alpenvorland hinaus.

Ein Bühlstadium ist im Inntal nicht zu erweisen. Über der Inntalterrasse liegen an sehr vielen Stellen die Grundmoränen der letzten Eiszeit.

Die Inntalterrasse überlagert teilweise die Höttingerbreccie. Zwischen diesen beiden Bildungen liegt eine bedeutende Erosionsperiode, doch fehlt jede Zwischenschaltung von Grundmoränen.

Im Liegenden der Höttingerbreccie sind dagegen mehrfach und teilweise in beträchtlicher Ausdehnung ältere Grundmoränen erschlossen. Den besten Aufschluß gewährt in dieser Hinsicht der Stollen im östlichen Weiherburggraben.

Bayer kommt nun zur Ansicht, daß die Höttingerbreccie nicht in der Riß—Würm- sondern in der Mindel—Riß-Interglazialzeit entstanden sei. Die Grundmoränen im Liegenden der Breccie wären also Mindelmoränen.

Penck hat seinerzeit in dem Werke „Die Vergletscherung der deutschen Alpen“ die Höttingerbreccie in seine ältere Interglazialzeit eingeordnet, in den „Alpen im Eiszeitalter“ aber in das Riß—Würm-Interglazial.

Gelegentlich von gemeinsamen Exkursionen während des Baues des Stollens im östlichen Weiherburggraben im Mai 1913 äußerte er jedoch die Meinung, daß nach der altertümlichen Beschaffenheit der Liegendmoräne die Breccie wohl in das Mindel—Riß-Interglazial gehöre.

Der Verfasser kann sich dem nicht anschließen.

So deutlich die Höttingerbreccie von einer älteren Grundmoräne unterlagert und die Inntalterrasse von einer jüngeren überlagert wird, so offenkundig fehlt eine Zwischenschaltung von Grundmoränen zwischen Breccie und Inntalterrasse.

Es ist doch zu unwahrscheinlich, daß sich hier von den Grundmoränen dreier Eiszeiten nur von der mittleren keine Spuren finden sollen.

Viel wahrscheinlicher ist die Annahme, daß die Breccie und die Inntalterrasse innerhalb derselben sehr ausgedehnten Interglazialzeit abgelagert wurden und nur zwei Eiszeiten vorhanden waren.

Der Verfasser hat bei seinen Aufnahmen und Studien der Quartärablagerungen bisher keine geologischen Beweise für mehr als zwei Vergletscherungen gefunden, möchte dieses Ergebnis vorerst jedoch nicht als ein endgültiges und sicheres hingestellt wissen.

Vier verschiedene quartäre Schottersysteme, älterer und jüngerer Deckenschotter, Hoch- und Niederterrassenschotter lassen sich im Umkreis der Alpen deutlich erkennen.

Dagegen ist es nicht möglich, vier deutlich altersverschiedene Endmoränenzonen oder vier altersverschiedene Grundmoränen oder Ablagerungen von drei Interglazialzeiten nachzuweisen.

Es sind nur jüngere und ältere Endmoränenzonen und Grundmoränen sowie Gebilde einer Interglazialzeit scharf zu trennen.

Außerdem besteht aber nach der Ansicht des Verfassers keineswegs eine enge und eindeutige Zusammengehörigkeit von Endmoränengürtel und Schotterdecke, so daß man nicht berechtigt ist, aus vier Schottersystemen auf vier Eiszeiten oder auf Eiszeiten überhaupt zu schließen.

Wenn man die Reihenfolge der quartären Kulturstufen und Faunen überblickt, so fällt doch auf, daß nur Anzeichen für zwei Kälteperioden zu erkennen sind.

Haben die Kälteperioden der beiden ältesten Eiszeiten keine Einwirkungen in der Fauna hervorgerufen?

Ich glaube nicht, daß man heute die Existenz der beiden ältesten Eiszeiten (Mindel- und Günz-Eiszeit) als gleichgesichert mit den gut bewiesenen zwei jüngeren Eiszeiten (Würm- und Riß-Eiszeit) in einer stratigraphischen Skala vereinigen kann.

Bruno Sander. Aufnahmsbericht über Blatt Sterzing—Franzensfeste (Z. 18, K. V).

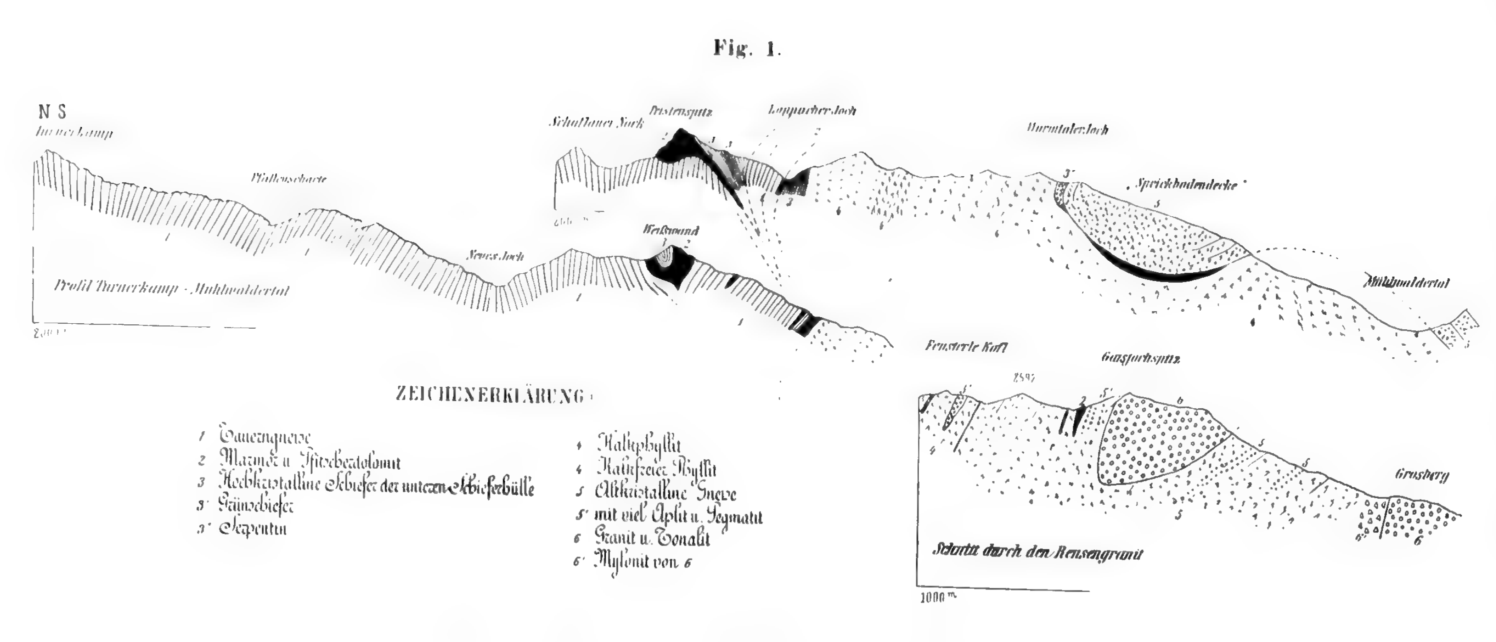
Die Monate Juni (zum Teil) und Juli vor Ausbruch des Krieges wurden auf die Kartierung des genannten Blattes verwendet, wobei sich abgesehen von der Förderung der Karte folgendes ergab.

Die Quarzphyllite südlich vom Pustertal sind nach der Neubildung von Granat und Biotit stark durchbewegt (Umfaltung bis Linsenbau). Dementsprechend gleichen sie sehr oft vollkommen den Quarzphylliten südlich von Innsbruck, bisweilen auch den Pfunderer Quarzphylliten der Schieferhülle, namentlich wenn Hornblendenädelchen auftreten. Das Streichen ist nie ostwestlich, sondern im westlicheren Abschnitt (Getzenberg) meist N 30 W, im östlicheren Abschnitt (Astjoch) meist N 60 W; das Fallen meist steil gegen SW. Im Osten treten zwei mächtige dioritische bis noritische Intrusivstöcke auf, welche den in ihrer Nähe besonders lebhaft gefältelten Quarzphyllit wie die Norite von Klausen in dichten „Feldstein" verwandelt und stark turmalinisiert haben, nachdem die Fältelung bereits abgeschlossen war.

Der Höhenzug Getzenberg (1724 *m*) bis Astjoch (2198 *m*), welchen die Quarzphyllite bilden, ist glazial gerundet und auch in seinen höchsten Teilen (Astjoch) von dem südwärts fließenden zentralalpinen Eise überschritten, wie mächtige Tonalitblöcke bei Gampil (2155 *m*) zeigen.

Die Neuaufnahme der Berge östlich vom Lappachtale ergab, daß das bei Mauls unter dem Kalkphyllit liegende, im Pfunderstal durch eine steilstehende Grenzfläche vom Kalkphyllit getrennte „Altkristallin" nun mehr gänzlich von Süden auf den Kalkphyllit geschoben vorliegt. Der Kalkphyllit unter dem Altkristallin wird vom Mühlwalder Bach angeschnitten (Fenster von Mühlwald), das Altkristallin des Bergzuges Zinnsnock-Speickboden schwimmt als Speickbodendecke auf dem

Fig. 1.



Oben: Altkristallin der Speickbodendecke auf Kalkphyllit.

Unten: Granit der Gaisjochspitze auf Altkristallin.

Kalkphyllit. Die Achsen der korrelaten Streckung und Umfaltung beider Gesteine sinken gegen Osten. Der nachweisliche Vorschub des Altkristallins nach Norden über den Kalkphyllit beträgt bei Mühlwald gegen vier Kilometer. Hier liegt also eine im Sinne Termiers und seiner Nachfolger zu erwartende Überschiebung gegen die Tauern auch wirklich vor.

Klarer als weiter westlich wird in den Bergen östlich vom Lappachtale die Komplikation der unteren Schieferhülle. Der innere Marmormantel der Hochfeilergneise hebt sich am Tristenspitz mit synklinem Abschluß gegen unten heraus und die tektonische Wiederholung des Zentralgneises über diesem Marmormantel wird unzweifelhaft. Die Schieferung des Gneises setzt sich quer zur Kontaktfläche als Clivage in den Marmor fort, ist also jünger als derselbe. Große Strecken des Profiles Turnerkamp-Mühlwald zeigen Nordfallen, woraus soviel hervorgeht, daß ein Ausweichen der Gesteinsmassen gegen Süden ebenfalls stattgefunden hat.

Die altkristallinen Terentner Berge zeigen im großen einen Fächer, dessen Nordrand westlich von Mühlbach schon auf Kalkphyllit liegt. Der südfallende Flügel etwa bis Gruppachspitze und der nordfallende, von Süd bis etwa Eidechspitze, halten zwischen den genannten Spitzen eine Zone stärkster Umfaltung und Streckung wie die Füllung einer Synklinale zwischen sich; zur Feststellung einer Synkline fehlt es jedoch an der Gleichartigkeit der Gesteine in den beiden Schenkeln. Unter diesen Gesteinen ist ein mächtiger Zug von Augengneis (Passenjoch) hervorzuheben, dessen östliche Fortsetzung von Hradil an der Mühlwalder Talstraße begegnet und als Mühlwalder Augengneis in diesen Verhandlungen (Nr. 2, 1914) beschrieben wurde. Bemerkenswert ist oft starke nachkristalline, aber ohne Diaphthorese verlaufende Durchbewegung und die enge Beziehung zwischen Augen und aplitischen sowohl als pegmatitischen Lagergängen. Diese letzteren findet man bisweilen in Linsenformen abgeschnürt und weiter geradezu in einzeine Augen zerlegt, deren Syngenese mit den erwähnten sauren Einschaltungen sicher ist, ob sie nun beide authigene Entmischungsprodukte oder beide Intrusionen sind.

Außer diesen Augengneisen, welche in zwei Lagen vorhanden sind, sind sichere Paragneise bis Glimmerschiefer anzuführen, häufig mit guter Feinschichtung und quarzitischen Lagen selten (Kempspitze-Tiefrasten) mit etwas diffusem Kalkgehalt oder Quarzgeröllen.

Die bereits erwähnte Zone stärkster Durchbewegung zwischen Gruppach- und Eidechspitze zeigt vollkommenste Umfaltung mit Bewegung im umgestellten *s*, Linsenbau und Bildung tektonischer Gerölle, wie oft beschrieben.

In den altkristallinen Bergen nördlich vom Brixner Granit bedarf noch weiterer Arbeit die Deutung der Tatsache, daß sich der Rensengranit sowohl an seinem Ostende (Altfaßtal siehe Profil) als an seinem Westende (Rensenspitze) mit stumpfem Abschluß gegen unten aus den Schiefern hebt. Bedenkt man, daß dieser Granit materiell vom Brixner Granit nicht unterscheidbar ist, ferner einen durch ganz gleichartige basische Fazies, Amphibolite und Marmore gekennzeichneten Nordrand besitzt wie der Brixner Granit, so wird es möglich, ihn als

ein auf tektonischem Wege vom Brixner Granit getrenntes Stück zu betrachten, welches aber mit seiner Schieferhülle in primärem Intrusivkontakt steht sowohl im Hangend als im Liegend. Demnach wäre der Brixner Granit sowohl mit ostalpinem als mit dinarischem Gestein (im Sinne Termiers) verschweißt und daher keinem der beiden Areale zuteilbar und jünger als der von Termier angenommene Aufschub der Dinariden auf Ostalpin. Anderseits ist die Mylonitzone am Nordrand des Brixner Granits (zwischen Brixner Granit und Rensengranit) diese von Termier als Wahrzeichen und Symptom des Vorhandenseins einer dinarischen Überschiebung gedeutete Trümmerzone, jünger als die Granite und weitere Schwierigkeiten für die bekannte einfache Deutung Termiers und seiner Nachfolger ohne Vorbehalt ergeben sich aus der Einschaltung der Maulser Trias zwischen die beiden Granite. Voraussichtlich wird die Annahme von wenigstens drei Bewegungsphasen mit verschiedenem Sinne nötig sein.

Literaturnotizen.

C. Klouček. Nález trilobitů v $d_1\alpha$ (Trilobitenfund in $d_1\alpha$). Věstník král. České Společnosti Náuk. II. Kl. Prag 1914.

Durch die neuesten Forschungen des Autors im unteren Gliede der Barrandeschen Etage D_1, der Stufe $d_1\alpha$, in der weiteren Umgebung von St. Benigna (südwestlich. Böhmen) wurde nachgewiesen, daß die Schichten dieser Stufe früher von manchen Forschern als kambrische betrachtet, eine Übergangsfauna von kambrisch-silurischer Mischung enthalten, welche zweifellos beweist, daß $d_1\alpha$ wenigstens in seinem oberen und wahrscheinlich auch in dem konkordanten unteren Teil, als unteres oder älteres Tremadoc zu gelten hat.

Dafür sprechen die bis jetzt gefundenen Trilobitenreste, vertreten etwa durch acht verschiedene Arten, darunter Oleniden, Asaphiden und Cheiruriden. Von anderen Fossilien kommt am häufigsten *Orthis incola* vor, ferner einige Species von *Discina, Lingula, Obolella* u. a. (J. V. Želízko.)

A. Winkler. Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. Ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehung zu tektonischen Vorgängen. Zeitschrift für Vulkanologie I. Bd. Berlin 1914, pag. 167–196, mit einer Übersichtskarte (1:665.000).

In der vorliegenden Abhandlung gibt der Autor eine klare und übersichtliche Zusammenfassung seiner in den Schriften der k. k. geol. R.-A. (Jahrbuch und Verhandl. 1913) ausführlich dargelegten Untersuchungen in Oststeiermark, bereichert durch neue petrographische Studien und geleitet von dem Streben nach weiterem regionalem Ausblick; dabei stand im Vordergrund die Frage der Zugehörigkeit der beobachteten Eruptivgesteinstypen zur pazifischen oder atlantischen Sippe im Sinne von Becke und die Deutung des scheinbaren Widerspruches in dem Auftreten von atlantischen oder diesen nahestehenden Gesteinstypen im Bereiche des Faltengebirges der Alpen.

Als ein solches der atlantischen Sippe nahestehendes Eruptivvorkommen hat Winkler am Pauliberg bei Landsee, also am Nordostsporn der Zentralalpen einen theralitähnlichen Dolorit aufgefunden, ein paar verwandte Laven

kommen an benachbarten Punkten vor. In weit größerer Ausdehnung sind dann vulkanische Massen mit atlantischen Charakteren im Zentralteil des Gleichenberger Eruptivgebietes aufgebrochen, am Hochstraden und im Klöchermassiv, auch hier auf alpinem Boden, wie das Auftauchen gefalteter paläozoischer Schiefer in nächster Nähe davon anzeigt. Dagegen schließen sich die Gesteine der peripheren Zone basaltischer Durchbrüche des Gleichenberger Gebietes mehr den pazifischen Typen an. Ein eingehender Vergleich beider zeigt, daß die beiden äußeren Bogen Durchbrüche sind, welche sich durch einen geringeren magmatischen Auftrieb der Zentralzone gegenüber kennzeichnen, als dessen Ursache die Lage der peripheren Durchbrüche im Bereiche des pliocänen Senkungsfeldes herangezogen werden kann, welches eine um mehrere hundert Meter mächtigere vorbasaltische Sedimentdecke trägt. Damit verbinden sich in beiden Bereichen verschiedene Differentiations- und Assimilationsvorgänge der Magmen. Während in der Zentralregion Lavamassen von gewaltiger Ausdehnung, von ganz gleichmäßiger Zusammensetzung und ohne fremde Einschlüsse zum Ausfluß kamen, zeigen die äußeren Durchbrüche lebhafte Differenzierung (zahllose Olivinschlieren u. a.) und sind erfüllt mit Trümmern sedimentärer Gesteine. Es ist wahrscheinlich, daß die Abweichung der peripheren Eruptiva von dem atlantischen Typus der Mittelregion sich auf diese sekundären Unterschiede zurückführen lassen, so daß auch für die ersteren dasselbe Stammmagma mit atlantischen Charakteren angenommen werden könnte. Das Auftreten derartiger Magmen steht auch in Übereinstimmung mit der jüngeren Tektonik des Ostrandes der Zentralalpen, welche in der Miocänzeit und dem tieferen Pliocän durch Schollenbewegung und Fehlen faltender Kräfte gekennzeichnet ist. In analoger Weise zeigen die älteren tertiären Eruptivgesteine — die andesitisch-trachytischen Magmen von Gleichenberg — entsprechend dem im tieferen Miocän eintretenden Übergang vom Falten- zum Schollenbau eine Mittelstellung zwischen pazifischem und atlantischem Typus; das im Süden angrenzende Gebiet der Savefalten aber wird von untermiocänen andesitischen Durchbrüchen begleitet, welche ihrem petrographischen Charakter und der Häufung tuffigen Materials nach sowie nach ihrer räumlichen Anordnung an dem bogenförmigen inneren Absenkungsrand einer starken Faltungszone den Eruptionen pazifischer Art gleichgestellt sind. Es herrschen also auch hier die gleichen Beziehungen zwischen Tektonik und Charakter der Eruptivmassen, wie sie von Becke bei Aufstellung jener zwei Hauptsippen angenommen wurden. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 15 u. 16.



1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. November 1914.

Eingesendete Mitteilungen.

H. Mylius. Entgegnung an O. Ampferer.

In der soeben veröffentlichten Abhandlung „Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen“ [1]) kommt Ampferer auf zwei Arbeiten von mir [2]) zu sprechen. Da er ihnen „große Fehler“ nachsagt, sehe ich mich veranlaßt, zu der genannten Schrift Stellung zu nehmen.

Zunächst weist Ampferer darauf hin, daß die bei Zürs am Flexenpaß anstehenden roten und grauen Kalke, Mergel und Crinoidenbreccien von mir für Lias erklärt wurden, während es Professor Plieninger gelungen sei, ihr tithonisches Alter durch verschiedene Fossilfunde nachzuweisen. An der Bedeutung von Plieningers wertvollen Funden kann selbstredend nicht gezweifelt werden. Zu berichtigen ist aber, daß bereits Frh. v. Richthofen die gleichen Gesteine in gleicher Weise wie ich bestimmte. In seiner Arbeit „Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol“ [3]) sagt er über die liasischen Adnether Schichten: „In Vorarlberg und dem oberen Lechtale kommt in den Adnether Schichten häufig eine Crinoidenbreccie vor, z. B. bei Zürs und im Grabach-Tal.“

Ampferer mag berechtigt sein, bei der Berichtigung von Irrtümern, die von mehreren Geologen in gleicher Form begangen wurden, sich darauf zu beschränken, nur einen von ihnen zu erwähnen. Wenn er aber seine Betrachtungen mit der oben genannten Arbeit Richthofens einleitet und abschließt, wobei er eines der „merkwürdigsten Profile“, die Richthofen gezeichnet hat, wieder abbildet, um alsdann die von ihm selbst erzielten abweichenden tektonischen Resultate um

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Bd. 64.

[2]) H. Mylius, Die geolog. Verhältn. des Hinteren Bregenzer Waldes etc. Mitt. d. geographischen Gesellsch. i. München 1909, Bd. IV. — H. Mylius, Geolog. Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen. I. Teil. Beobachtungen zwischen Oberstdorf und Maienfeld. München 1912.

[3]) Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1859, Bd. 10.

dieses Profil herum wie um einen zentralen Kern zu fügen, dann sollte er doch nicht versäumen, seine Leser auch über Richthofens abweichende stratigraphische Resultate rechtzeitig[1]) zu unterrichten.

Zu der von mir im Jahre 1909 veröffentlichten Karte des Hinteren Bregenzer Waldes sagt Ampferer nach einigen anerkennenden Worten, daß sie „allerdings noch große Fehler enthält. Am Südhang des Kriegerhorns sind z. B. Raibler Schichten und Arlbergschichten nicht getrennt und der Muschelkalk ist nordöstlich von Lech beträchtlich ausgedehnter. Außerdem sind aber in den als Liasfleckenmergel kartierten Gebieten von Gaisbachalpe—Bergeralpe und im Quellengebiete der Bregenzer Ache Breccien mit *Orbitulina concava Lam.* in großer Verbreitung vorhanden, welche einen wesentlichen Teil dieser Schichtmasseu in die Kreide verweisen“.

Hierzu habe ich zu bemerken, daß ich in meiner Bregenzer Waldarbeit ausdrücklich auf die Schwierigkeiten einer „genauen Abgrenzung der Arlberg-Schichten nach unten und nach oben“ hinwies. Die Schwierigkeiten, die sowohl petrographischer wie paläontologischer Art sind, veranlaßten mich, dieser durch einen schnellen und mannigfaltigen Gesteinswechsel ausgezeichneten Stufe auf Kosten der Nachbarstufen eine größere Mächtigkeit zu geben, als wie ihr normalerweise vielleicht oder wahrscheinlich zukommt. Indem ich daher auf den Muschelkalk die für diesen charkteristischen Wurstelbänke, auf die Raibler-Schichten die für diese ebenfalls sehr kennzeichnenden mächtigen Gipslager beschränkte, wurden zwei Stufengrenzen gewonnen, nach denen sich einerseits im Gelände zwanglos kartieren ließ, während es anderseits dem an Hand der Karte wandernden Geologen ermöglicht wurde, zwei wirklich interessante Gesteinsstufen leicht aufzufinden.

Um nun auch den genauesten Gemütern gerecht zu werden, will ich hier an meiner Arbeit berichtigen, daß es vielleicht richtiger gewesen wäre, die tiefste im Hinteren Bregenzer Wald auftretende Stufe statt Muschelkalk „Wurstelbänke des Muschelkalks“ zu bezeichnen, so daß die Stufenfolge von oben nach unten lautet:

Gips der Raibler-Schichten[2]),
Arlberg-Schichten,
Wurstelbänke des Muschelkalks.

Diese Stufenfolge besagt, daß zwischen einer typischen Gesteins lage des Muschelkalks und einer solchen der Raibler-Schichten ein mannigfaltiger Gesteinskomplex von Kalken, Dolomiten, Rauhwacken, Mergeln, Tonen und Sandsteinen liegt, für den Rothpletz die treffende Bezeichnung „Arlberg-Schichten“ eingeführt hat. Nach dieser Stufenfolge bin ich mir bewußt, gewissenhaft kartiert zu haben; und

---

[1]) Wenn Ampferer auf der letzten Seite seiner Arbeit (pag. 325) noch kurz auf Richthofens „unzureichende Stratigraphie“ und dessen Verwechslung des Tithonkalks mit Adnether Kalk hinweist, so kann ich diese verspätete und ganz allgemein gehaltene Erklärung für den mir bei Zürs gemachten Vorwurf nicht gelten lassen.

[2]) Diese Bezeichnung statt Raibler-Schichten wurde bereits in meiner Arbeit des Jahres 1909 absichtlich gebraucht.

ich kann es nur bedauern, durch Ampferers Angriff zu einer Antwort genötigt worden zu sein, die der Leser mit Recht als Wortklauberei bezeichnen wird.

Daß in den Gebieten von Gaisbachalpe—Bergeralpe und im Quellengebiete der Bregenzer Ache, aus denen ich Aptychenschichten und Flysch in normalem Kontakt mit Lias-Fleckenmergeln befindlich beschrieben habe, daneben auch Kreidebreccien mit Orbitulinen auftreten, ist mir interessant zu erfahren; und ich bin Ampferer für seine Mitteilung dankbar.

Am wenigsten einverstanden erklärt sich Ampferer mit meiner Deutungsweise des Gebirgsbaues. Daß ich sowohl am Biberkopf wie am Karhorn die Herkunft der dort auf dem Jura liegenden Trias lokal-tektonisch, und zwar durch lokale Überfaltung erkläre, hält er für verfehlt. Vom Karhorn sagt er: „Hier versagt die rein lokale Erklärung von H. Mylius ebenso wie am Biberkopf."

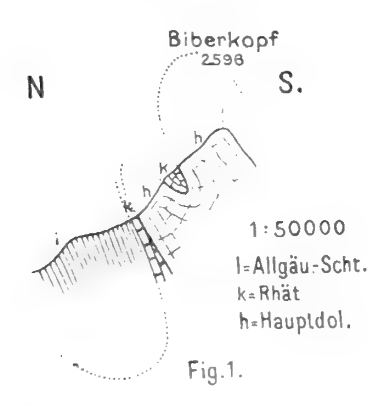


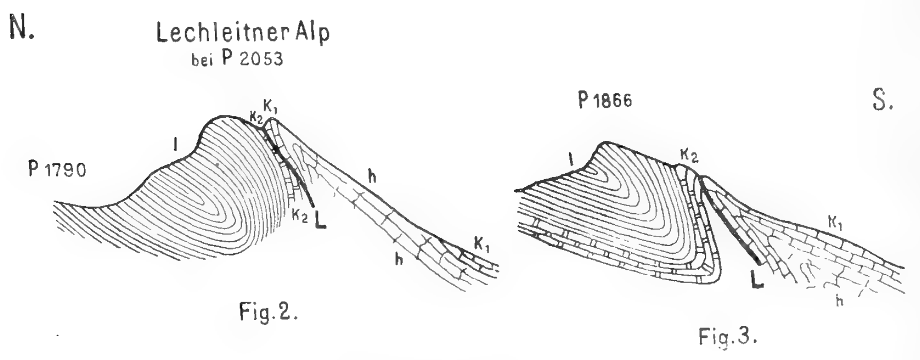
Fig. 1.

Ampferer vertritt wie Rothpletz die Ansicht, daß Biberkopf und Karhorn Teile eines großen, aus weiter Ferne stammenden Schubkörpers sind, dessen Bewegung auf einer einheitlich gestalteten Fläche erfolgte. Deshalb betont er zum Schluß nochmals von meiner Ansicht: „In dieser Arbeit habe ich zu zeigen versucht, daß die von H. Mylius gegen die großen einheitlichen Bewegungsflächen erhobenen Einwände in diesem Gebiete nicht berechtig sind."

Untersuchen wir, in welchem Maße Ampferer berechtig ist, den Lesern dieses Jahrbuches seinen Standpunkt als den berechtigteren hinzustellen:

Durch den Biberkopf legte ich in meiner Arbeit des Jahres 1912 ein Profil, von dem ich nur den in Frage kommenden Teil des genannten Berges in Fig. 1 wiedergebe. Wie das Profil klar und deutlich erkennen läßt, nehme ich an, daß die Trias durch Überfaltung auf den Jura zu liegen gekommen ist; und zwar wurde bei diesem Vorgang die zwischen dem Hauptdolomit und den Allgäu-Schichten liegende Stufe des Rhät reduziert. Die Reduktion steigert sich ostwärts, so daß schließlich längs der Kette des Allgäuer Hauptkammes der Hauptdolomit unmittelbar auf den Allgäu-Schichten liegt.

Zu der Entstehungsweise dieser Überschiebung, die Rothpletz die „Lechtaler Uberschiebung“ nannte und die sich noch weit über den Allgäuer Hauptkamm hinaus verfolgen läßt, sagte ich s. Z.: „Daß die Überschiebung in der geschilderten Weise vor sich ging, sich also aus einer Uberfaltung entwickelte und nicht, wie Rothpletz und Haniel vermuten, durch Abspaltung plötzlichen Ursprung nahm, dafür sprechen die Verhältnisse auf der Nordseite des Biberkopfes in sehr einwandfreier Weise. Man sieht hier, wie die von der Südwestseite des Biberkopfes, von Lechleiten heraufziehenden typischen Rhätkalke unter allmählicher Veränderung ihrer Neigung sich nach und nach auf die Allgäu-Schichten legen (siehe Fig. 1) und, was eine Hauptsache ist, ostwärts mit denkbar größter Gleichmäßigkeit allmählich vollständig auskeilen. Ein so gleichmäßiges Auskeilen kann schwerlich durch Abspaltung, höchst ungezwungen dagegen durch Uberfaltung erklärt werden.“



Maßstab: 1:25.000.

h = Hauptdolomit; k_1 = Rhät-Plattenkalk; k_2 = Rhät-Kössenerschichten; *l* = Allgäuschiefer; *L* = Lechtaler Überschiebung.

Ich will auf zwei Profile von Haniel hinweisen, die Ampferer selbst für „völlig zutreffend“ bezeichnet, und die für diesen meinen Standpunkt sprechen. Beide Profile sind in Haniels Arbeit „Die geologischen Verhältnisse der Südabdachung des Allgäuer Hauptkammes und seiner südlichen Seitenäste vom Rauhgern bis zum Wilden“ [1]) enthalten. Ich gebe sie nur teilweise, nämlich soweit sie hier von Interesse sind, in Fig. 2 und Fig. 3 spiegelbildlich [2]) wieder. Das Profil der Figur 2 schneidet den Westabhang des Biberkopfes in einer Entfernung von nur etwa 1 *km* vom Gipfel; das Profil der Figur 3 liegt noch etwa 500 *m* weiter gegen Westen. Beide Profile lassen erkennen:

1. daß sich im Liegenden der Lechtaler Überschiebung eine aus jüngeren Gesteinen bestehende und nach Norden überkippte Mulde befindet,

---

[1]) Zeitschrift der deutschen geolog. Ges. Jahrg. 1911.

[2]) Spiegelbildlich um mit Fig. 1 übereinzustimmen.

2. daß sich im Hangenden der Lechtaler Überschiebung ein aus älteren Gesteinen bestehendes und ebenfalls nach Norden überkipptes Gewölbe befindet,

3. daß die Lechtaler Überschiebung keine der beiden an und für sich wenig mächtigen Unterstufen des Rhät vollständig reduziert und daß sie auch zwischen den Schichten des hangenden und des liegenden Gebirges keine starken Diskordanzen hervorgerufen hat.

Haniels Profile lassen es jedem Unbefangenen als ungemein wahrscheinlich erscheinen, daß die auf der Nordseite des Biberkopfes zu beobachtende Überschiebung aus einer Überfaltung hervorgegangen ist; und die Beobachtungen im Gelände bestätigen dies.

Wie beurteilt nun Ampferer den Biberkopf? Nach seiner Ansicht gehört dieser Berg einer aus weiter Ferne stammenden Triasplatte an, die sich durch Abspaltung vom Untergrunde gelöst hat, und die sich während ihrer Verlagerung einerseits in sich geschuppt, anderseits an ihrer Stirn eingefaltet, bzw. eingerollt hatte. Insbesondere sagt Ampferer von letzterem Vorgang:

„Streckenweise ist der ursprüngliche Rand der Lechtaldecke von der Erosion ziemlich verschont geblieben und an solchen Stellen zeigen sich dann die durch den Verschub erzwungenen lebhaften Faltungen und Einrollungen. In der Arbeit über den Alpenquerschnitt ist . . . . der Wiedenerkopf (nordwestlich vom Hochvogel) als Beispiel einer solchen Struktur beschrieben worden.“

„Ähnliche Erscheinungen treten auch an der Nordseite der kühnen Trettachspitze und des Biberkopfes zutage.“

„Diese Faltungen sind . . . . Anzeichen einer sehr starken Verschiebung und sie werden sämtlich von einer und derselben großen Bewegungsfläche unterfahren. Der Ausstrich dieser Bewegungsfläche läßt sich von der Nordseite des Biberkopfes an Lechleiten vorbei ununterbrochen über den Lech verfolgen . . . .“

Ich frage nun den Leser: mit welchem Recht kann Ampferer behaupten, und in welchem Umfang ist ihm auf Grund dieser kurzen Angaben der Nachweis gelungen, daß am Biberkopf meine Erklärung der lokalen Auffaltung „versagt“ und daß „nur durch eine große Bewegung“ der Lechtaldecke mit lokaler Einrollung an der Stirne der Bau des Berges erklärt werden kann?

Ampferer wird hier vielleicht einwenden, daß man, um zu seiner Anschauung zu gelangen, nicht den Biberkopf allein in Betracht ziehen dürfe, sondern auch die angrenzenden Berge mit berücksichtigen müsse. Es soll dies daher geschehen; und die folgenden Betrachtungen werden uns bald zum anderen der beiden genannten Berge, zum Karhorn, führen.

Von der Lechtaler Überschiebungslinie sagt Ampferer, daß sie „sich von der Nordseite des Biberkopfes an Lechleiten vorbei ununterbrochen über den Lech verfolgen läßt“. Weiter soll sich die Linie auf der anderen Lechtalseite durch die Nordhänge des Kammes Höllenspitze-Horn fortsetzen, aber auch hier noch kein Ende finden. Nach einer nochmaligen Überschreitung des Lech bei Stubenbach soll sie dann mit nordwestlicher Richtung über die Gaisalpe zur Juppenspitze verlaufen.

Wie verhält es sich nun in der Tat mit einem solchen „ununterbrochenen“ Verlauf der Austrittslinie einer „großen einheitlichen Bewegungsfläche“?

Was die Strecke Biberkopf—Höllenspitze betrifft, so muß ich der Ampfererschen Mitteilung gegenüber halten, daß ich von einer ununterbrochenen Überschiebungslinie nichts beobachten konnte, sondern nur vereinzelte Überschiebungsstrecken. In welchem Maße es berechtigt ist, diese, sei es durch Annahme von Verwerfungen, sei es von Schuppungen, zu einem ursprünglich zusammenhängenden Gebilde zusammenzufügen, überlasse ich dem Geschmack und Gefühl des mit einem guten Gewissen beseelten geologischen Wanderers.

Was aber die zweite Strecke Höllenspitze—Stubenbach betrifft, so kann man sich auf dieser an Ampferers eigener Profilansicht der südlichen Lechtalseite mit Höllenspitze, Mittagspitze und Horn leicht davon überzeugen, wie kritisch und leicht angreifbar sich eine solche Linienkombination gestaltet. Die Überschiebungslinie, die unter dem Gipfel der Mittagspitze noch in einer Überlagerung von Allgäu-

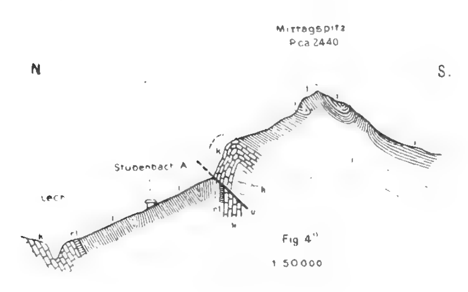


Fig 4[1]

1:50000

h=Hauptdolo k=Rhat, rl=roter Lias l=Allgäu-Scht, i=Malm ü=Überschiebung

Schichten durch Hauptdolomit besteht, geht sehr schnell in eine solche von Rhät über Allgäu-Schichten über, so daß ich in meiner Arbeit des Jahres 1912 ein Profil durch diesen Berg zeichnete, das ich in obenstehender Fig. 4 stückweise wiedergebe. Dann aber verschwindet die Linie noch ehe sie das Gehänge unter dem Horn erreicht in Allgäu-Schichten und ist in diesen nicht weiter zu verfolgen.

Man betrachte jetzt Ampferers Profilansicht, und zwar das Stück zwischen Horn und Stubenbach. Da sieht man einen schmalen Streifen Allgäu-Schichten sich am tiefen Talgehänge von der Göldebodenalpe nach Stubenbach hinziehen. Diese Allgäu-Schichten liegen, was richtig beobachtet ist, ungestört und gleichmäßig auf rotem Lias und Rhät, durch die der Lech sich eine tiefe Schlucht genagt hat; überlagert werden sie außer von einem schmalen Streifen noch jüngerer Juragesteine von einer ansehnlichen Masse älterer Trias, die über sie geschoben ist. Da nun diese letztere Schubfläche eine andere, und zwar tektonisch höhere ist als wie die der Höllen- und

[1]) Der P. ca. 2440, durch den dies Profil geht, ist der Gipfel in Ampferers Profilansicht rechts neben der Rappenspitze. In der Generalstabskarte 1:75.000 ist die Rappenspitze (P. 2475) als Mittagspitze bezeichnet.

Mittagspitzen, denn ihre Austrittslinie läßt sich südlich um das Horn herum zu den beträchtlich höheren Abhängen der Wösterspitze verfolgen, so wird von der Höllen—Mittagspitze-Überschiebung, also der hochwichtigen, nicht endendürfenden Lechtal-Überschiebung angenommen, daß sie durch den schmalen Streifen Allgäu-Schichten läuft, der sich von der Göldebodenalpe nach Stubenbach erstreckt. Auf dieser Strecke sind aber die Allgäu-Schichten, wie auch sonst häufig, von Gehängeschutt und Diluvium reichlich bedeckt. Sie tragen daher üppige Weiden; und von einer Überschiebungslinie ist absolut gar nichts zu sehen. Das einzige, was man an den Schiefern, wie gesagt, mit Sicherheit erkennt, ist, daß sie ganz normal auf ältestem Jura liegen; und ebenso normal scheinen sie auch von jüngstem Jura überlagert zu werden.

Wir kommen nun zur dritten Strecke der Lechtaler Überschiebungslinie, die wieder auf der anderen, also nördlichen Lechtalseite liegt, und die nach Ampferers Ansicht von Stubenbach über die Gaisalpe (Gaisbühelalpe) zur Juppenspitze verläuft. Wieder muß man von der Linie zunächst konstatieren, daß sie in den Allgäu-Schichten nicht auffindbar ist. Erst im Kitzbach südlich von den Gaisalpen begegnet man einer im Bachbett schön aufgeschlossenen Schubfläche von Allgäu-Schichten über Hauptdolomit; aber diese zeigt weder nach Streichrichtung noch nach Neigung das Bestreben, sich mit der auf der Nordseite der Mittagspitze austretenden Schubfläche verbinden zu wollen. Daß die größeren und kleineren Triasmassen des Kitzbaches, der Gaisalpen und der Juppenspitze trotz ihrer lokalen Trennung tektonisch zusammengehören, daß also die bei den Gaisalpen im Kitzbach aufgeschlossene Überschiebung zur Juppenspitze weiterläuft, ist eine berechtigte Vermutung, die ich bereits vor Ampferer i. J. 1912 geäußert habe.

Das bisher Gesagte zusammenfassend, komme ich zu dem Ergebnis, daß zwischen dem Biberkopf und der Juppenspitze von einer ununterbrochenen Lechtaler Überschiebungslinie als der Austrittslinie der Schubfläche eines großen einheitlichen Schubkörpers nur in hypothetischer Weise die Rede sein kann.

Es soll nun das Karhorn (i. d. Karte 1:25.000 Aarhorn genannt) besprochen werden. Von diesem gebe ich in den umstehenden Figuren 5 und 6 zwei Profile wieder, von denen das erstere von Ampferer, das andere von mir stammt.

Um eine Tatsache läßt sich beim Karhorn nicht mehr streiten, das ist die, daß der Hauptdolomit seines Gipfels entweder für sich allein oder mit noch anderen Gesteinen zusammen auf fremder Unterlage liegt. Es handelt sich bei ihm also auf jeden Fall um einen ortsfremden Berg, um eine echte Klippe. Worüber sich streiten läßt, ist einmal sein innerer Bau, der insbesondere angeben muß, wo die Grenze der Klippe liegt, dann die Ortsbestimmung der Wurzel der Klippe.

Wie Ampferer und ich uns den inneren Bau des Karhorns denken, geben die beiden Profile zur Genüge bekannt, so daß zu ihrer Erklärung keine weiteren Worte erforderlich sind. Ein Vergleich zwischen ihnen läßt starke Gegensätze in der Auffassungsweise er-

kennen. Damit der Leser sich für eines der beiden Profile entscheiden oder sie beide ablehnen kann, will ich im folgenden auf die Mängel kurz eingehen, die ihnen anhaften.

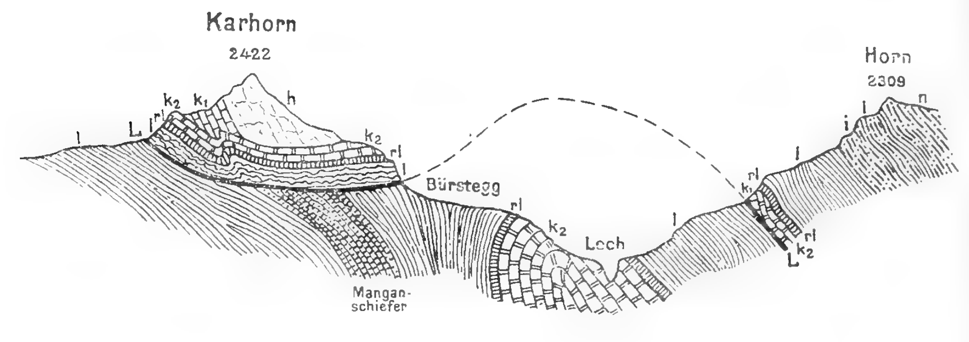


Fig. 5.

h = Hauptdolomit; k_1 = Rhät-Kössener-Scht.; k_2 = oberrhät-Kalke; rl = roter Liaskalk; l = Allgäu-Scht. (Fleckenmergel u. Manganschiefer;) i = ob. Jura (Radiolarit u. Tithon-K.; Aptychen-K.); n = Kreideschiefer; L = Lechtaler Überschiebung.

1 : 40000.

Was einem an Ampferers Profil sofort unangenehm auffällt und dies erst recht bei einer Begehung des Geländes, ist die Angabe der Schubfläche, auf der die Gipfelmasse schwimmt. Diese liegt

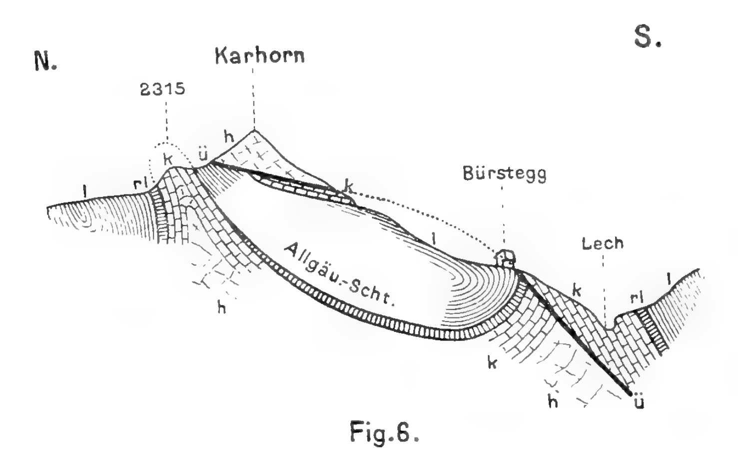


Fig. 6.

h = Hauptdol.; k = Rhät; rl = roter Lias; l = Allgäu.-Scht.; ü = Überschiebung.

1 : 40000.

in ihrer ganzen Ausdehnung in Allgäu-Schichten und ist, wenn man von einer auf der Ostseite des Berges beobachtbaren Schichtendiskordanz absieht, auf den anderen drei Bergseiten an keiner Stelle zu erkennen. Vorsichtigerweise verweist Ampferer daher bei ihrer

Bekanntgabe auf die geologische Karte meiner ersten Arbeit aus dem Jahre 1909, doch vergißt er dazu zu bemerken, daß ich die Linie punktiert gezeichnet, also als hypothetisch angegeben habe. Es sei auch ganz besonders darauf hingewiesen, daß die in Ampferers Profil enthaltene Angabe einer über der Schubfläche gelegenen Zone flach liegender und intensiv gefältelter Fleckenmergel, unter der eine stark geneigte, weniger gefältelte Mergelzone mit Manganschiefer-einlagerung stumpf endigt, sich im Gelände nicht nachweisen läßt. Daß im Quellengebiet der Bregenzer Ache vielfach Manganschiefer den Fleckenmergeln eingelagert sind, so bei den Auenfeldalpen am Westabhang des Karhorns, habe ich bereits i. J. 1909 erwähnt.

Während nun die Trias des P. 2315, eines nördlichen Vorgipfels des Karhorns, nach Norden in normalster Weise an den Jura grenzt, indem mit vollkommener Schichtenkonkordanz zwischen dem Rhät und den Allgäu-Schichten auch der charakteristische rote Streifen Liaskalke liegt, so daß also nördlich von P. 2315 von einer Überschiebung absolut gar nichts zu sehen ist, ist südlich von diesem Gipfel in dem Sattel zwischen ihm und dem Karhorn eine solche prachtvoll aufgeschlossen. Wie wenig Ampferer diese Überschiebung leugnen kann, ergibt sich ohne weiteres aus seinem eigenen Profil, in welchem er den Hauptdolomit mit fast rechtwinkliger Diskordanz dem Rhät aufsitzen läßt. Eine Begehung des Geländes zeigt aber noch weiter, daß die den Hauptdolomit an der Basis begrenzende Schubfläche bis zum Sattel zwischen P. 2315 und dem Karhorn hinaufreicht. Sie ist hier so vorzüglich aufgeschlossen, daß man die Hand auf sie und die vom Dolomit diskordant überschobenen Schiefer legen kann.

Das Alter dieser Schiefer hält Ampferer für Rhät. Ich tat dies im Jahre 1909 auch. Im Jahre 1912 sprach ich sie hingegen auf Grund zwar schlecht erhaltener Fossilien für Jura an, weshalb sie auch im Profil der Fig. 6 als solcher bezeichnet sind. Es ist meine Absicht, sie im nächsten Jahre nochmals zu untersuchen; und ich glaube, daß es mir gelingen wird, ihr Nicht-Rhätalter mit Sicherheit nachzuweisen. Ich halte es sogar nicht für ausgeschlossen, daß auch die von Ampferer beschriebenen Kreideschiefer sich an dieser die ganze Nordseite des Karhorns durchziehenden Gesteinszone noch beteiligen.

Was nun die Wurzelregion des Karhorns betrifft, die Ampferer auf die Südseite, ich auf die Nordseite des Lechs verlegt, so wird jeder von uns zugestehen müssen, daß seiner Deutungsweise ein Mangel anhaftet.

Ampferer betrachtet das Karhorn als einen Erosionsrest des Stirngebietes seiner großen Lechtaler Schubmasse. Er sagt: „Die Decke des Karhorns besteht aus der unteren Hälfte eines gegen Norden überschlagenen Sattels, dessen Kern von Hauptdolomit gebildet wird.“

„Wie das Profil auf Tafel XIV (s. Fig. 5) zu erkennen gibt, haben wir wieder ein Stück der Stirnregion der Lechtaldecke mit einer prachtvollen Einrollung vor uns.“

Da nun Ampferer einerseits die Wurzel zu dieser eingerollten Karhornfalte in dem Triaszug erblickt, der das Nordgehänge des Höllen-

spitzen-Hornkammes durchzieht, während er anderseits mit der Karhorntrias die Triasmassen der Juppenspitze und der Gaisalpe tektonisch identifiziert, die also als westliche Seitenteile der Wurzel zu betrachten sind, so ist er genötigt, zwischen der Gaisalpe und der Göldebodenalpe mit der Lechtaler Überschiebung auch das Wurzelgebiet des Karhorns durch einen schmalen langen Streifen Allgäu-Schichten hindurchzuführen, der, wenn man von den Faltungen der Schiefer absieht, wie schon gesagt, störungsfrei zu sein scheint.

Was nun meine Ansicht betrifft, daß die Wurzel des Karhorns unter dem Rhät zu suchen ist, das auf der nördlichen Lechtalseite aus der Tiefe des Flußbetts nach Bürstegg hinaufsteigt, so bin ich mir wohl bewußt, daß einem solchen Standpunkt die Ungestörtheit der Rhät-Schichten einige Schwierigkeit bereitet. Was aber dennoch für meine Auffassung günstig ins Gewicht fällt, ist die Tatsache, daß die im Bett des Kitzbaches vorzüglich aufgeschlossene Schubfläche mit ihrer Streichrichtung genau auf den Nordrand der Rhätkalke zeigt, der in einer Entfernung von nur 750 *m* seinen Anfang nimmt. Da ich nun der Ansicht bin, die auch Ampferer nach mir vertreten hat, daß die Gipfeltrias des Karhorns tektonisch identisch ist mit den Gipfelmassen der Juppenspitze, der Gaisalpe und des Kitzbachs, so hielt ich die Folgerung als berechtigt, ihnen auch die Trias von Bürstegg tektonisch anzugliedern.

Da ich, wie gesagt, beabsichtige, das Karhorn im nächsten Jahre nochmals zu besuchen, werde ich nicht versäumen, die genannte Schwierigkeit nochmals zu prüfen. Bis dahin muß ich den Leser bitten, zwischen Ampferers und meiner Deutungsweise nach Gutdünken zu wählen oder sich ein eigenes Bild zu gestalten.

Ich glaube, vorstehende Worte haben ihren Zweck erreicht, dem Leser zu zeigen, daß Ampferer weder am Biberkopf, wo allein Haniels Profile eine deutliche Sprache reden, noch am Karhorn, wo sein eigenes Profil Argwohn erweckt, berechtigt ist, meinen Standpunkt mit Ausdrücken wie „ganz ausgeschlossen" abzuweisen, seinen hingegen mit solchen wie „besteht kein Zweifel" über jeden Zweifel erhaben hinzustellen. In diesen alltäglichen Redensarten offenbart sich nebenbei Ampferers dogmatische Lehrmethode, mit der er den Leser auf seine Seite zu bringen sucht.

München, im Oktober 1914.

O. Ampferer. Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge.

Den Hauptgegenstand des Streites zwischen dem Verfasser und den oben genannten Autoren bildet die regionale Tektonik des Wettersteingebirges.

Den ersten Anlaß dazu gab die Arbeit von O. Schlagintweit „Die Mieminger — Wetterstein-Überschiebung", welche in der Geol. Rundschau, Bd. III. 1912, veröffentlicht wurde.

Ich antwortete darauf in diesen Verhandlungen Nr. 7, 1912, unter dem Titel „Gedanken über die Tektonik des Wetterstein-

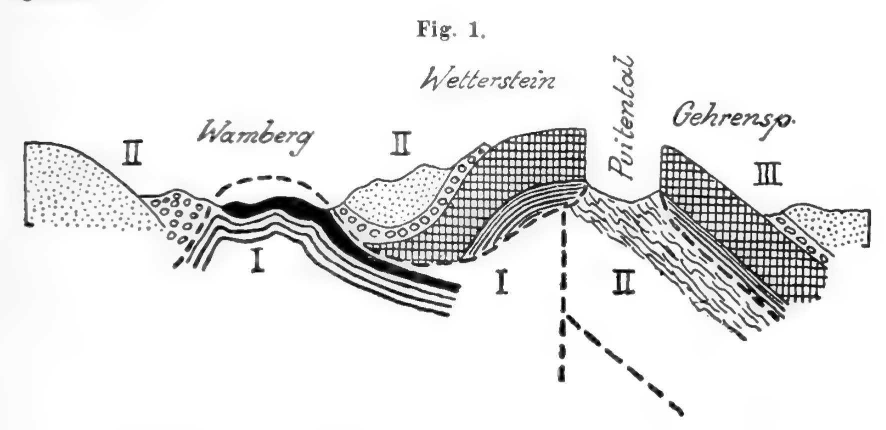
gebirges“ und Schlagintweit erwiderte in derselben Zeitschrift Nr. 14, 1912, in dem Aufsatz „Zum Problem des Wettersteingebirges“.

Bevor ich meine neuerliche Entgegnung abgeschlossen hatte, erhielt ich die Nachricht, daß K. Ch. v. Loesch eine sehr eingehende Arbeit über die Tektonik des Wettersteingebirges vorbereite und ich verschob meine Erwiderung.

Nun ist die große Arbeit dieses Autors über den Schollenbau im Wetterstein- und Miemingergebirge in unserem Jahrbuch B. 1914 erschienen und etwas später noch der Aufsatz von H. Mylius „Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen“, München 1914, welcher ebenfalls teilweise dasselbe Gebiet behandelt.

Leider fehlt noch immer der zweite Teil der Erläuterungen zur geol. Karte des Wettersteingebirges, welchen O. Reis in Aussicht gestellt hat.

Fig. 1.



I = Untergrund der Lechtaldecke. — II = Lechtaldecke, Wettersteinscholle.
III = Inntaldecke.

Wenn ich nun nochmals in der Frage der regionalen Deutung des Wettersteingebirges das Wort ergreife, so geschieht dies lediglich aus sachlichen Gründen, denn auf die persönlichen Anfeindungen Schlagintweits einzugehen hat weder für mich noch die Leser ein Interesse.

Die lange Polemik Schlagintweits läßt sich überraschend kurz und einfach widerlegen.

Ich habe meiner Arbeit „Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges“ sechs schematische Querschnitte dieses Gebirges beigegeben und mich selbst in der tektonischen Auffassung für den letzten derselben entschieden.

Schlagintweit bekämpft diese Auffassung, doch versagen seine Argumente, weil sie gegen eine unrichtige Auslegung meiner Zeichnung gerichtet sind.

Ich gebe zu, daß mein Schema Fig. 4 deutlicher hätte sein können und bringe hier eine Verbesserung an. Die neue Zeichnung Fig. 1 gibt meine Auffassung insofern deutlicher wieder als die frühere Skizze, weil die zeitliche Folge der tektonischen Vorgänge schärfer getrennt erscheint.

Es hat also nach meiner Ansicht zuerst in der Richtung S—N eine Übereinanderschiebung der Decken stattgefunden.

Dann trat ungefähr entlang dem Nordrand der Inntaldecke eine vertikale Bewegung ein, welche das Wettersteingebirge gegenüber dem südlichen Gebiete relativ erhob.

Anschließend daran, vielleicht auch durch eine Zeitstrecke getrennt, kam es dann zu ostwestlichen Verschiebungen, in deren Verlauf die Scholle des Wettersteingebirges gegen Osten und teilweise auch gegen Süden auf die benachbarten Teile der Lechtaldecke aufgeschoben wurde.

Damit erledigen sich mehrere Einwendungen Schlagintweits.

Die an der Südseite des Ofelekopfs deutlich erschlossene Schubfläche ist mir seit Sommer 1903 wohl bekannt. Hier hat eben die Erosion streckenweise die Basalschubfläche der Wettersteinscholle bloßgelegt.

Die Ostwestverschiebungen zeigen sich natürlich nicht bloß an der Süd- und West-, sondern auch an der Nordseite des Wettersteingebirges.

Die Verknüpfung des Wettersteingebirges mit seinem nördlichen Vorland, also mit der Lechtaldecke, wird durch Verschiebungen parallel dem Streichen von Mulden und Sätteln doch nicht zerstört, weil sie ja nur in der regelmäßigen Aufeinanderfolge von Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit besteht.

Damit ist das tektonische Kuriosum Schlagintweits „normale Verknüpfung der Wettersteinscholle im Norden mit der Lechtaldecke im Westen und Süden jedoch Aufschiebung der ersteren auf die Lechtaldecke“ gelöst.

Auch der Einwand Schlagintweits bezüglich der zeitlichen Einordnung der Ostwestverschiebung ist ein Schlag ins Wasser. Dieser Autor behauptet, daß die Ostwestverschiebung der Wettersteinscholle älter sein müsse als die Südnordüberschiebungen, da die Inntaldecke die Wettersteinscholle übergreift. Ferner müsse der Westschub der Wettersteinscholle zeitlich zwischen den Südnordschub der Lechtaldecke und jenen der Inntaldecke fallen.

Beide Schlüsse sind unrichtig.

Die Überschiebungen von S—N waren die älteren. Später vollführten dann die Nordalpen schiebende Bewegungen in der Richtung O–W.

Das Ausmaß der Verschiebungen war nicht in allen Teilen gleich und die Wettersteinscholle wurde mitsamt der teilweise übergreifenden Inntaldecke etwas auf die benachbarten Teile der Lechtaldecke hinaufgeschoben.

Anzeichen lebhafter ungleicher Ostwestverschiebungen sind z. B. auch am Westabbruch des Mieminger gebirges in der Gegend südlich von Biberwier und am Mariabergjoch zu erkennen.

Weiter westwärts in den Lechtaler und Allgäuer Alpen finden sich noch viele Beweise, daß alle hier vorhandenen Schubdecken kräftige ostwestliche Verschiebungen erfahren haben.

Der Nordrand der Inntaldecke und der ihm gegenüber liegende Südrand der Wettersteindecke sind tektonisch so verschieden, wie es bei einem schmalen Fenster in derselben Schubmasse höchst unwahr-

scheinlich ist. Man vergleiche dazu z. B. die Nord- und Südränder der Fenster von Hinterhornbach oder von Reutte-Nesselwängle.

Hier begegnet man tatsächlich demselben Bauplan im Süden wie im Norden und hat außerdem noch Reste der einst vorhandenen Verbindung in der Form von Deckenzeugen.

Die Gehrenspitze habe ich nie für ein die Ofelekopfmasse übergreifendes, tektonisch höheres Element gehalten.

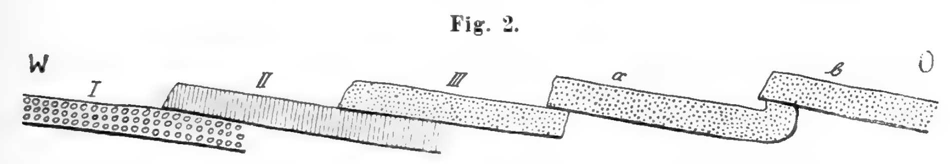
Das Übergreifen der Inntaldecke auf die Wettersteinscholle und ihre Karwendelfortsetzung endet eben am Nordgrat der Ahrenspitzen.

Soviel zur Abweisung der von Schlagintweit erhobenen Einwände.

Ich möchte nun noch einige andere Standpunkte zur Betrachtung der regionalen Tektonik des Wettersteingebirges aufsuchen, welche, wie ich glaube, weitere Einblicke zugunsten meiner Deutung ergeben.

Daher gehört einmal das Auftreten des Ehrwaldits. Wenn, wie Schlagintweit annimmt, Inntaldecke und Wettersteinscholle unmittelbar zusammengehören und ihre Ränder nur den Ausschnitt der Erosion bezeichnen, so erscheint das Auftreten der Ehrwalditgänge

Fig. 2.



I = Helvetische Kreidedecke. — II = Allgäuerdecke. — III Lechtalerdecke.
a = Wettersteinscholle. — b = Unnutz-Guffertscholle.

an der West- und Südseite des Wettersteins sowie am Westabbruch des Miemingergebirges (im Liegenden des Schachtkopfes nach Angabe von Dr. R. Lachmann) als reine Zufälligkeit. Nach meiner Deutung stehen die Ehrwalditvorkommen aber mit der Vertikalbewegung in engster Verbindung, welche die Wettersteinscholle erhob und begrenzte.

Diese heute von der Wettersteinscholle überschobene, tief reichende Spalte ermöglichte dem Magma das Emporsteigen und seitliche Eindringen in die locker gefalteten Hornsteinkalke.

Auch der Westabbruch des Miemingergebirges dürfte gleichzeitig tektonisch vorgezeichnet worden sein.

Des weiteren möchte ich noch darauf hinweisen, daß sich sowohl die Heraushebung als auch die teilweise Aufschiebung der Wettersteinscholle ganz harmonisch in das Bewegungsbild der Nordalpen einordnen läßt.

Wenn wir die beiliegende Fig. 2 betrachten, welche einen schematischen Ostwestschnitt durch die Schubdecken der nördlichen Kalkalpen vorstellt, so fällt uns auf, wie die Aufschiebung des Wettersteins ganz der Aufschiebung der Unnutz-Guffert-Scholle entspricht.

Die Aufschiebung der letzteren Scholle läßt sich aber überaus deutlich erkennen. Während aber die Aufschiebung bei der Wettersteinscholle an der West- und Südseite am schroffsten sich zeigt, tritt

sie bei der Unnutz-Guffert-Scholle an der West- und Nordseite am klarsten hervor.

Gleichsinnig mit der ostwestlichen Aufschiebung ist es bei der Unnutz-Guffert-Scholle auch zu einer mächtigen Verbiegung der großen Kreidemulde gekommen, deren Fortsetzung bei Ehrwald die hocherhobene Mulde des Wettersteins vorstellt. Aber auch am Westabbruch des Wettersteins finden wir nicht allein die Heraushebung, sondern ebenfalls wieder eine starke Verbiegung im gleichen Sinne.

Ich bin heute nicht mehr der Ansicht, daß die breite Liasmulde von Bichelbach die Fortsetzung der Zone der jungen Schichten an der Südseite des Wettersteins bildet. Die Fortsetzung dieser Zone dürfte vielmehr nach einer starken Abbiegung gegen Süden entlang der Linie Wanneck—Heiterwand—Boden—Gramais—Ruitelspitze zu suchen sein.

In dieser Zone habe ich auch vor Jahren am Gramaiser Sattele und an der Westseite der Ruitelspitze im Alperschontale Reste von Neokommergeln gefunden, welche ganz dem Neokom von Ehrwald gleichen.

Auch die Liasmulde von Bichelbach beschreibt in der Gegend von Namlos eine ähnliche, wenn auch kleinere Abbiegung.

Ebenso ist die Kreidemulde des Karwendelvorgebirges in der Gegend der Vereinsalpe östlich von Mittenwald in diesem Sinne verschoben.

Die Tektonik des Wettersteins schließt sich also ganz harmonisch in diese Reihe von Verschiebungen hinein.

Ich habe in meiner letzten Arbeit über das Wettersteingebirge auch darauf hingewiesen, daß die regionaltektonischen Verhältnisse am Eibsee eine unverkennbare Ähnlichkeit mit jenen am Urisee bei Reutte zeigen.

Am Eibsee stehen wir am Westende des Fensters von Wamberg, am Urisee am Ostende des Fensters von Nesselwängle-Reutte.

Die jungen Schichten verschwinden am Urisee unter derselben vorzüglich aus Hauptdolomit bestehenden Gebirgsmasse, unter der sie am Eibsee wieder emportauchen.

Ich vermute, daß sie an beiden Stellen ins Liegende der Lechtaldecke, also zur Allgäuerdecke gehören.

Am Urisee sind die oberjurassischen Schichten innig mit bunten Cenomankonglomeraten verknüpft.

Vielleicht lassen sich auch am Eibsee noch Spuren dieses leicht erkennbaren, sehr charakteristischen Konglomerats nachweisen?

Es ist aber auch möglich, daß die jungen Schichten am Südufer des Eibsees und die Kössener Schichten des Zugwaldes eine Fortsetzung der jungen Schichten am Westabbruch des Wettersteins bei Ehrwald vorstellen.

In diesem Falle würden sie also ins Hangende der Lechtaldecke gehören und wären durch Einsenkungen in diese Lage gekommen.

Am Eibsee dürften des weiteren ebenso wie am Urisee die Rauhwacken und Gipslager der Raibler Schichten einen ziemlichen Einfluß auf die Lokaltektonik ausgeübt haben.

K. Ch. v. Loesch hat der Tektonik des Wettersteingebirges eine sehr eingehende Untersuchung gewidmet, welche sich sowohl durch Genauigkeit der Angaben als auch durch Freimütigkeit seiner wissenschaftlichen Stellungnahme auszeichnet.

Er beschäftigt sich zuerst in einer recht sachlichen Weise mit den wichtigsten bisher zur Anwendung gebrachten Erklärungsversuchen, deren Mängel er kurz beleuchtet.

Gegen meine Auffassung führt er an, daß die Vorbergscholle von der Miemingerscholle schärfer zu trennen wäre und das Gehrenspitz- und Öfelekopfmassiv unbedingt einer und derselben Schubmasse angehöre.

Des weiteren glaubt er, daß der Begriff „Lechtaldecke“ im allgemeinen wenig zur Anwendung auf die Wettersteinscholle passe und dieser Decke eine übermäßige Ausdehnung zugesprochen werde.

Die Abtrennung jenes Schichtstreifens, welcher die Vorberge des Wettersteingebirges bildet, von der Gaistalmulde habe ich in meiner Arbeit „Geol. Beschreibung des Seefelder-, Mieminger- und Wettersteingebirges, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 553—554“, doch deutlich genug ausgesprochen. Ich erklärte dort, daß dieser vorderste Streifen der Triasplatte im Verhältnis zur Gaistalmulde eine drehende, wälzende Bewegung ausführte. Nach meiner heutigen Auffassung gehört diese drehende Bewegung der schmalen Vorbergscholle geradeso wie das Stirnrunzeln von plastischeren Schichten zur Charakteristik des Stirnrandes einer großen Schubdecke, und zwar hier der Inntaldecke.

Eine weitergehende Abtrennung ist nach meiner Ansicht nicht vorhanden.

Die Zusammengehörigkeit von Gehrenspitz-, Öfelekopf- und weiter auch von Arnspitzmasse und Wettersteinwand halte ich nicht für erwiesen.

Gewiß spricht der erste Anblick für die Verbindung von Gehrenspitz und Öfelekopf über das Neokom des Puitentals hinweg und ich habe mich selbst längere Zeit damit zufrieden gegeben.

Auch ist mir die Aufschiebung von Wettersteinkalk auf Neokom an der Westseite der Gehrenspitze sehr wohl bekannt.

Es handelt sich da aber nur um eine kleinere ostwestliche Verschiebung und ich kann v. Loesch nicht folgen, wenn er eine Abtrennung der Gehrenspitze von der unmittelbar anschließenden Vorbergscholle vornimmt.

Hier liegen nur kleinere Verschiebungen und Drehungen in derselben Schichtzone vor, welche in ihrer Bedeutung vor der großartigen einheitlichen Nordgrenze der Inntaldecke zusammenschrumpfen.

Noch schlechter läßt sich die Abtrennung der Öfelekopf—Dreitorspitzmasse von dem westlich anschließenden Wettersteinkamm verteidigen.

Auch diese Abgrenzung fällt vor der Einheitlichkeit der Südmauer des Wettersteins zusammen.

Das von mir in den Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 207 veröffentlichte Bild der Südwand der Schüsselkarspitze gibt gerade jenen Teil dieser mächtigen Wand wieder, in welchen jene theoretische Trennung hineinfallen soll.

Auch die Verbindung meiner Wildsteigkopfüberschiebung mit der Verwerfung an der Ostseite der Wettersteinspitze halte ich für sehr unwahrscheinlich.

Wenn wirklich die Massive von Arnspitze, Gehrenspitze, Öfelekopf, Wettersteinwand eine einheitliche Schubmasse gewesen sind, wie wäre es dann möglich, daß die breite Furche des Puitentales genau in der Fortsetzung der weiter westlich liegenden jungen Schichten auch in diese mächtige Platte hineingeschnitten wurde?

Die jungen Schichten des Puitentales haben im Gegenteil ebenso wie die westlichere Zone derselben Schichten immer trennend zwischen Gehrenspitze und Öfelekopf gelegen.

Hier ist eine uralte tektonische Trennung von Inntaldecke und Wettersteinscholle vorhanden, die sich nicht überbrücken läßt.

Die Südwand von Schüsselkar-, Leutascher Dreitor-Spitze, Öfelekopf ist im wesentlichen eine große Bewegungsfläche, die nur langsam von der Erosion angefressen wird.

Wer an der Zusammengehörigkeit von Gehrenspitze und Öfelekopf festhalten will, der muß nach meiner Einsicht mit Schlagintweit auch Mieminger Gebirge und Wetterstein für eine Schubmasse erklären.

Ich habe seinerzeit vom Karwendel westwärts arbeitend die Verhältnisse zu beiden Seiten des Isardurchbruches bei der Porta Claudia in einen tektonischen Vergleich gebracht, mit dem sowohl Schlagintweit als auch v. Loesch nur teilweise einverstanden ist.

Der Westabbruch des Karwendelgebirges zeigt in großen Umrissen den Aufschub der Inntaldecke auf eine nahezu saigere Serie von Reichenhaller Schichten, Muschelkalk, Wettersteinkalk, Raibler Schichten und Hauptdolomit.

An der Basis der Inntaldecke liegen die von Rothpletz zuerst beschriebenen Reste von Kössener- und Aptychenschichten in der Sulzelklamm.

Nun hat K. Ch. v. Loesch noch weiter südlich zwischen den schuppenförmig aufgeschobenen Wettersteinkalkschollen der Brunnsteinköpfe am Brunnsteineck weitere kleine Reste von Aptychenschichten entdeckt.

Ich hatte damals an der Nordseite des Arntalkopfes bei dem aufgelassenen Bleibergwerk zwischen Wettersteinkalkfelsen einen Rest von Aptychenschichten gefunden.

Zudem aber zeigt sich am Nordgrat der Arnspitze am Wildsteigkopf eine Überschiebung von Muschelkalk auf Wettersteinkalk.

Da nun einerseits die Wettersteinkalkmasse des Brunnsteins mit dem Arnspitzenkamm, anderseits die steilstehende Trias der Viererspitze mit jener des Wettersteins über den Isardurchbruch in unzweifelhaftem Zusammenhange steht, so kam ich damals zur Ansicht, daß die große Überschiebung des Karwendelabbruches auch den Arnspitzenkamm durchsetzt.

Ich gebe K. Ch. v. Loesch gern zu, daß die Linse von jungen Schichten beim aufgelassenen Bleibergwerk auf derselben Verschiebungsspalte liegt wie das von ihm neuerdings entdeckte Vorkommen derselben Schichten am Brunnsteineck.

Deshalb bleibt der Grundplan der großen Aufschiebung der Inntaldecke zu beiden Seiten des Isardurchbruches doch bestehen und erhält nur noch eine feinere Ausgestaltung. Ich stelle mir die Aufschiebung etwa so vor, wie das beiliegende Schema Fig. 3 zeigt.

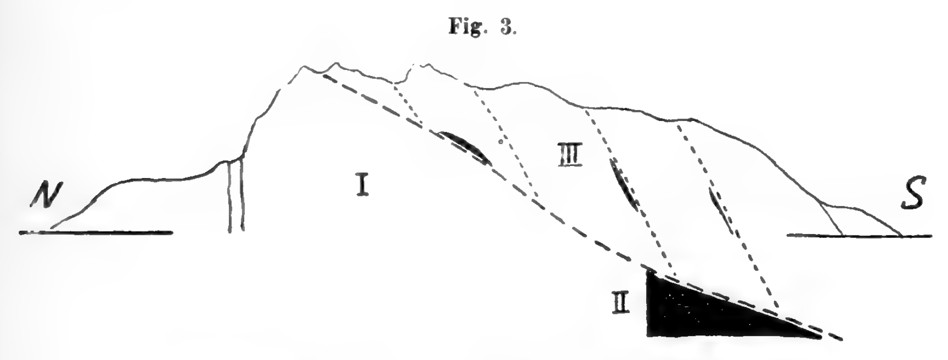
Der steile Anstieg der Schubmasse im Karwendelgebirge zerbrach dieselbe in mehrere Schuppen, welche übereinander emporkletterten.

Im Arnspitzenkamm ist der Anstieg schon viel weniger steil und daher auch eine geringere Zerspaltung.

In den Gehrenspitzen, welche hier die Fortsetzung des Arnspitzenzuges sind, ist diese Schuppung schon verschwunden, weil gar keine Aufschiebung mehr zu überwinden war.

Wenn K. Ch. v. Loesch sich gegen die Deutung Schlagintweits wendet, der die Linsen junger Schichten in der Trias des Isardurchbruches für „Aufpressungen“ erklärt, so ist ihm unbedingt

Fig. 3.



Schematischer Querschnitt zwischen Mittenwald und Scharnitz.

I = Ostfortsetzung der Wettersteinscholle. — II = Zone der jungen Schichten. III = Inntaldecke.

zuzustimmen. Diese Schichten sind an Überschiebungsflächen emporgeschleppt worden, und zwar bei einer Bewegung von S gegen N.

Die Wildsteigkopfüberschiebung will K. Ch. v. Loesch quer über die Leutascher Ache an der Ostseite der Wettersteinwand weiterleiten.

Er übersieht dabei, daß er eine Überschiebungsfläche unmittelbar mit einer Verwerfung verbindet.

Die Störungslinie zwischen Wettersteinwand und Grünkopf ist keine Überschiebung, sondern eine Verwerfung, an welcher das östliche Gebiet mit einer kleinen Querverschiebung abgesenkt wurde.

Die Fortsetzung der Wildsteigkopfüberschiebung liegt nach meiner Ansicht im Leutaschtale verschüttet und taucht erst wieder an der Gehrenspitze empor.

Ich glaube, daß man durch eine gar nicht besonders tiefe Bohrung in dem Teil des Leutaschtales zwischen Puitbach und Unter-Leutasch die Jura- und Kreideschichten des Puitentales noch erreichen könnte.

K. Ch. v. Loesch hat eine neue Scholleneinteilung vom Wetterstein- und Miemingergebirge vorgeschlagen.

Der Autor folgt hier seiner lebhaften Einteilungsfreude wohl allzuweit, indem er teilweise ganz unbedeutende Abgrenzungen herausäzt und mit neuen Namen versieht.

Bei dem großen Reichtum dieser Gebirge an sich kreuzenden Bewegungsflächen wäre es nicht schwer, noch eine Reihe von ähnlich begründeten Schollenkombinationen aufzustellen.

Ich bin der Ansicht, daß die tektonische Übersichtskarte, welche O. Reis dem I. Teil seiner Erläuterungen zur Karte des Wettersteingebirges beigegeben hat, ein viel entsprechenderes Bild der tektonischen Zerlegung dieses Gebietes als die neue Einteilung von K. Ch. v. Loesch entwirft.

Insbesondere ist die Umgrenzung der sogenannten „Leutaschscholle“ weder mit meinen noch mit den Aufnahmen von O. Reis vereinbar.

Eine Verbindung der Juravorkommnisse nördlich der Porta Claudia mit der Störungslinie südlich des Arnspitzenzuges widerspricht dem Feldbefund.

Dasselbe gilt von der Abtrennung der Gehrenspitzenmasse von dem Triasstreifen der Vorberge und von der Zerlegung des Wettersteinkammes in drei Einzelschollen.

Ich verweise hier lediglich auf die übereinstimmenden Ergebnisse der Aufnahmen von O. Reis und dem Verfasser, welche in unseren Karten niedergelegt sind.

K. Ch. v. Loesch betont die Bedeutung von ostwestlichen Verschiebungen für die Tektonik des Wettersteins noch viel schärfer als es O. Reis und der Verfasser getan haben.

Hier ist ihm entschieden in mancher Hinsicht beizupflichten. Nach seiner Meinung wurden die nördlichen Kalkalpen dieses Bereiches nach vorausgegangenen von S gegen N gerichteten Faltungen erst durch große ostwestliche Schollenverschiebungen fertig gebaut. Er rechnet dabei mit Verschiebungen bis zum Betrage von 100 *km*.

Den ganzen Vorgang dieser Überschiebungen gliedert er in vier Phasen, und zwar:

1. Schubphase des ersten Vorrückens gegen W.
2. Schubphase, Beginn der Verkeilungen im N.
3. Schubphase, Verstärkung der Verkeilungen.
4. Schubphase der höchsten Verkeilung der Triasmassen und der höchsten Sekundärfaltung des Jurakreidegebirges.

Ich sehe hier davon ab, daß sich eine solche Einteilung vielleicht für einen idealen Zuschauer des ganzen Vorganges ganz gut abheben mag, daß jedoch derartige Phasen geologisch in keiner Weise abzugrenzen oder zu beweisen sind.

Der Autor stellt sich vor, daß über das früher gefaltete Jurakreidegebirge (hier ungefähr dasselbe, was ich Lechtaldecke genannt habe) zuerst im Norden die Wamberger Scholle in eine heute noch erkennbare Depression von Osten her hineinglitt und im Süden zugleich die Frontteile der Inntaldecke, (welche heute weit westlich in

den Lechtalalpen liegen) in unser Gebiet hinein und durch dasselbe weitergeschoben wurden.

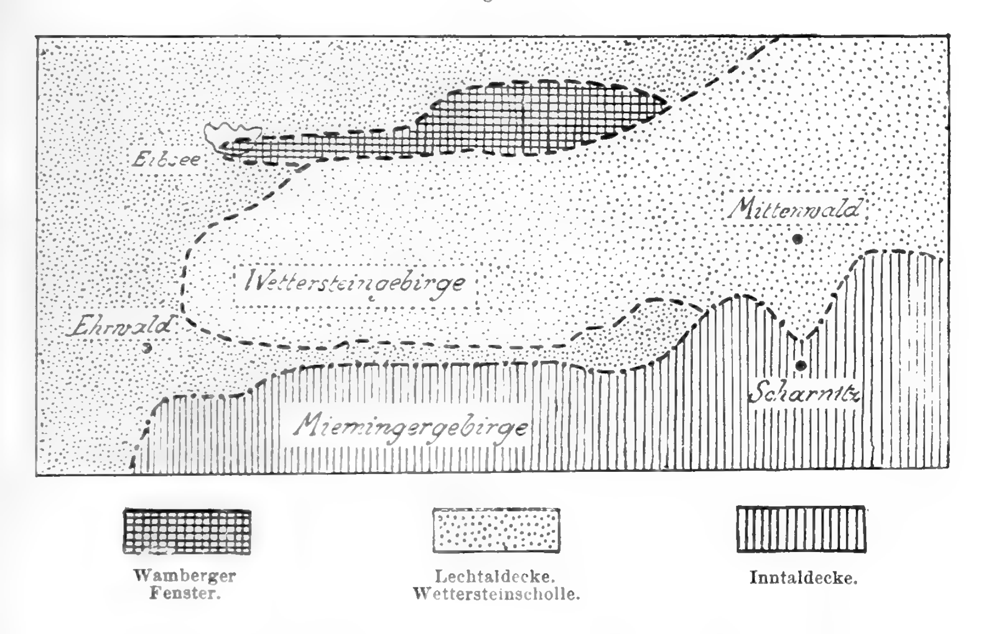
Der mittlere Teil des Jurakreidegebirges blieb anfänglich von Schubmassen unbedeckt.

Erst in späteren Phasen wurde auch dieses Gebiet zum Teil überschoben, zum Teil seitlich eingeengt und sekundär gefaltet.

K. Ch. v. Loesch versucht die Schollentektonik des Wettersteins vor allem in scharfem Gegensatz zu Schlagintweit lediglich mit Ostwestschüben zu erklären.

Ich kann dieser Deutung nicht folgen.

Fig. 4.



Ob man für die lange und verhältnismäßig schmale Inntaldecke eine so bedeutende Ostwestverschiebung annehmen darf, scheint mir sehr fraglich und unwahrscheinlich.

Es sind gewiß viele Anzeichen einer Verschiebung in dieser Richtung vorhanden und sie mehren sich vor allem gegen das Westende der Inntaldecke zu.

Trotzdem sind allenthalben weit überwiegend die Merkmale eines Schubes von S gegen N. In dieser Hinsicht muß ich Schlagintweit beistimmen, wenn er die viel größere Bedeutung des Schubes von S gegen N fortwährend betont.

Die Inntaldecke wurde ebenso wie die Lechtal- und Allgäudecke nach meinen Erfahrungen von S gegen N vorgeschoben. Erst später traten dann noch Ostwestverschiebungen hinzu.

Auch die tektonischen Verhältnisse der Wamberger Scholle (des Wamberger Fensters) verkennt K. Ch. v. Loesch.

O. Reis hat überzeugend dargestellt, wie hier innerhalb eines im Westen nicht ganz geschlossenen Rahmens von Raibler Schichten als mehrfache Aufwölbung Muschelkalk und große Massen von Partnachschichten emportauchen.

Diese Schichten sollen nun nach v. Loesch als freie Schubdecke von O her in eine alte Depression hineingeschoben worden sein. Dies ist aus mehreren Gründen nicht annehmbar. Eine so weiche und nachgiebige Schubmasse kann nicht als freie Schubmasse in der Form eines langen schmalen Streifens auftreten. Die Muschelkalk- und Partnachschichten zeigen zudem eine ostwestlich streichende Faltung und nicht etwa eine nordsüdlich gerichtete.

Außerdem tauchen diese Schichten unter die Raibler Schichten des Rahmens hinab statt dagegen abzustoßen.

Endlich bildet die willkürliche Annahme einer alten Depression an und für sich eine Schwäche dieser Erklärung.

Das Fenster von Wamberg ist nach meiner Ansicht engstens mit der Tektonik des Wettersteins verbunden.

Die Darstellung, welche ich in der Arbeit „Gedanken über die Tektonik des Wettersteins". Verhandlungen 1912, pag. 203, gegeben habe, ist aber bezüglich des Wamberger Fensters ebenfalls zu verbessern. An Stelle der dort entworfenen Karte soll Fig. 4 treten, welche sich dadurch von meinem ersten Entwurf unterscheidet, daß nunmehr die Überschiebung an der Basis des Wettersteins unmittelbar in den Südrahmen des Wamberger Fensters einmündet.

Zugleich erscheint es mir sehr wahrscheinlich, daß das Wamberger Fenster auch im Osten noch von Verschiebungen betroffen wird, welche sich wahrscheinlich gegen Nordosten fortsetzen.

Nach dieser Deutung erscheint nunmehr die Scholle des Wettersteingebirges sowohl im Süden wie im Westen und im Norden von einer einheitlichen Bewegungsfläche getragen. Nur im Osten ist der Zusammenhang nicht zerschnitten.

Ich habe bei meiner ersten Auslegung der Nordgrenze der Wettersteinscholle zu viel Gewicht auf das regelmäßige Schichtverhältnis des Wettersteingebirges zu dem aus Raibler Schichten und Hauptdolomit bestehenden Vorland gelegt.

Sicherlich haben entlang des Absinkens der Wettersteinscholle gegen das nördliche Vorland ostwestliche Verschiebungen stattgefunden.

Die tektonische Hauptgrenze der Wettersteinscholle schneidet jedoch diese Grenze und fällt mit dem Südrahmen des Wamberger Fensters zusammen.

Das ist die Ursache für die Öffnung des Wamberger Fensters an seiner Westseite.

Mit dieser Variation meiner tektonischen Erklärung des engen gegenseitigen Verhältnisses von Wettersteinscholle und Wamberger Fenster will ich meine Bemerkungen gegen die Deutung von K. Ch. v. Loesch beschließen.

Wenn ich auch seinen Ergebnissen teilweise widersprechen muß, so erkenne ich gern die historisch gerechte und sachlich ernste Darstellung der Probleme an.

Der Vorwurf, daß der Ausdruck „Lechtaldecke" fürs Wetter-

stein nicht passend sei, ist mir solange gleichgültig, als derselbe nicht durch einen besseren ersetzbar ist.

Was aber die übermäßige Größe der Lechtaldecke betrifft, so ist dieselbe eben geradeso groß, als es die bisherigen Feldaufnahmen verlangen.

In der Arbeit „Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen“ kommt H. Mylius auch auf das Wettersteingebirge zu sprechen. Er wendet sich gegen die Erklärung von Schlagintweit und schließt sich mehr meiner Auffassung an, aber nur soweit es die Lokaltektonik betrifft.

Mylius versucht hier wie an vielen anderen Stellen der Nordalpen und der Schweiz das Vorhandensein großer Überschiebungen zu leugnen und mit kleineren Schüben das Auslangen zu finden.

Die Reihenfolge der tektonischen Vorgänge gliedert er in ältere ostwestlich streichende Faltung und in jüngere Überschiebungen, beide durch meridional gerichtete Kräfte hervorgerufen.

Diese letzteren haben das isoklinale Faltensystem längs ostwestlichen Spalten zerrissen. Die Wettersteinschuppe wurde dabei auf die Zone junger Schichten (Feldernjöchl- Puittalmulde) von Norden her, die Miemingerschuppe von Süden her aufgeschoben.

Der Triaszug der Vorberge, welcher über Gehrenspitzen—Arnspitzen ins Karwendel fortsetzt, steigt von Westen gegen Osten an, während die damit parallele Wettersteinschuppe von Osten gegen Westen ansteigt.

Nach Mylius ist deshalb östlich der Gehrenspitzen die südliche Schuppe über die nördliche, westlich dagegen die nördliche über die südliche geschoben.

Nach der Wirksamkeit der meridionalen Kräfte folgten dann ostwestliche, welche sich in kleineren Ostwestschüben äußerten. Zuletzt sollen noch auf steilen Klüften Einbrüche erfolgt sein, längs denen transversale Verschiebungen eintraten.

Die tektonischen Auslegungen von Mylius scheinen mir nicht in allen Teilen mit den sichergestellten Beobachtungen vereinbar zu sein.

Ich sehe dabei vorerst von meiner regionalen Deutung völlig ab.

Die hier betrachteten Gebirge (Wetterstein-Miemingergebirge) zeigen nur teilweise, wie in der Zone der jungen Schichten zwischen Ehrwalderalpe und Puitental, enggeschlossene Faltung, meist aber eine ziemlich weitgeöffnete.

Es ist nun nicht einzusehen, warum beim Fortwirken desselben Druckes in derselben Richtung nicht die Faltung enger gebaut wird, sondern parallel zu den Falten Spalten aufgerissen und nord- und südwärts gerichtete Überschiebungen eingeleitet werden.

Die Überschiebungen an der Nordseite des Miemingergebirges sowie jene an der Süd- und Nordseite des Wettersteins lassen sich nicht aus einer übertriebenen Faltung erklären. Zudem stimmt der Bau der jungen Schichtenzone gar nicht in dieses Bewegungsbild.

Wenn diese Zone wirklich als Mulde zwischen den Aufwölbungen von Mieminger- und Wettersteingebirge gelegen wäre und dann von S und N her überschoben worden wäre, so könnte dieselbe nicht als enge Aufwölbung so hoch emporragen.

Die Auffassung als Mulde ist nicht einwandfrei, wenn man die Karten von Reis und mir genauer verfolgt. In dem Profil 18 von Mylius sind die jungen Schichten willkürlich beschnitten, um eine Mulde zu ergeben. Man vergleiche damit mein vor 10 Jahren gezeichnetes Profil derselben Stelle im Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 545, das unmittelbar nach den Feldaufnahmen entworfen ist.

Diese engen Verfaltungen und Schuppungen kann man nicht durch kleine Verschiebungen von S und N erklären.

Sie gehören in die Stirnregion einer großen Schubmasse und fügen sich ganz geschlossen in die reiche Architektur der langen Nordfront der Inntaldecke ein.

Noch schärfer tritt der Gegensatz unserer Meinungen bei der Besprechung des Fensters des Hornbachtales hervor, welche Mylius in derselben Arbeit angeschlossen hat.

Es ist vorauszuschicken, daß die Einwendungen, welche Mylius gegen die erste schematische Abgrenzung im Alpenquerschnitt von 1911 erhebt, zu Recht bestehen.

Diese Fehler sind von mir in dem im September 1914 erschienenen Blatt „Lechtal" Z. 16, K. III bereits richtiggestellt worden.

Was das Auftreten von Muschelkalk, Partnachschichten, Arlbergschichten im vorderen Teil des Hornbachtales betrifft, so halte ich diese Gesteine für Plattenkalk, Kössener Schichten und oberrhätischen Kalk.

Der Keil von Hauptdolomit, Plattenkalk, Kössener Schichten am Eingang in dieses Tal ist nach meinen Aufnahmen von den auflagernden Liasfleckenmergeln durch keine Bewegungsfläche getrennt.

Die kleine Verwerfung an der Nordseite des Kanzberges sowie die Hauptdolomitscholle östlich von Hinterhornbach habe ich nicht beobachtet.

Der Dolomithügel nördlich von Martinau steht allseits frei und stößt nicht mit einer Verwerfung an den Liasschiefern ab.

Die Querschnitte, welche Mylius durch das Fenster des Hornbachtales zeichnet, sind äußerlich richtig, doch innerlich verfehlt.

Die Umrisse der größeren Massen sind entsprechend dargestellt, die Struktur der Schichten aber ist ausnahmslos nicht nach Beobachtungen, sondern nach grobschematischen Anpassungen hineingezeichnet.

Wer aber nun im Bereiche dieses Tales zwischen den Hypothesen von Einlagerung junger Schichten in ein älteres Relief, doppelseitiger Überschiebung einer Mulde oder Überlagerung durch eine große Schubdecke entscheiden will, der muß gerade auf die innere Struktur der Gesteinsmassen mit aller Genauigkeit achten, weil nur diese und nicht die äußeren Umrisse allein zur Entscheidung führen können.

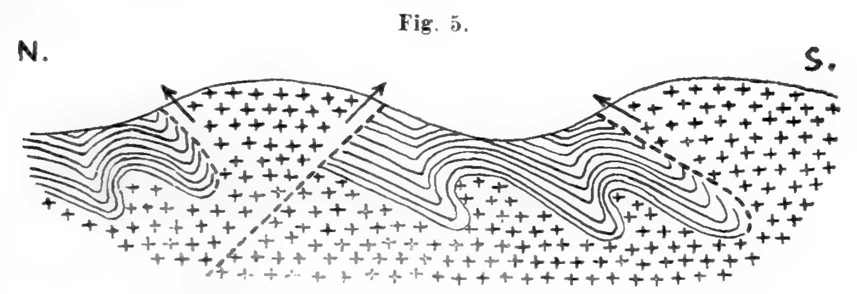
Mylius hat bisher in seinen Profilen nur in sehr schematischer Weise der Beschaffenheit und der Umformung des Materials bei den verschiedenen Arten tektonischer Beanspruchung Rechnung getragen und so ist ihm vieles entgangen, was zur Beurteilung von lokaler oder regionaler Deutung von entscheidender Wichtigkeit ist.

Die Deutung, welche er in seiner letzten Arbeit für das Fenster von Hinterhornbach vorbringt, ist im wesentlichen bereits im Jahre 1861 von F. v. Richthofen in seiner Schrift „Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol", Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., veröffentlicht worden. Die hier auf pag. 129 abgedruckte Figur kann als

Grundmuster für die Hypothese von doppelseitiger Überfaltung und Überschiebung bezeichnet werden.

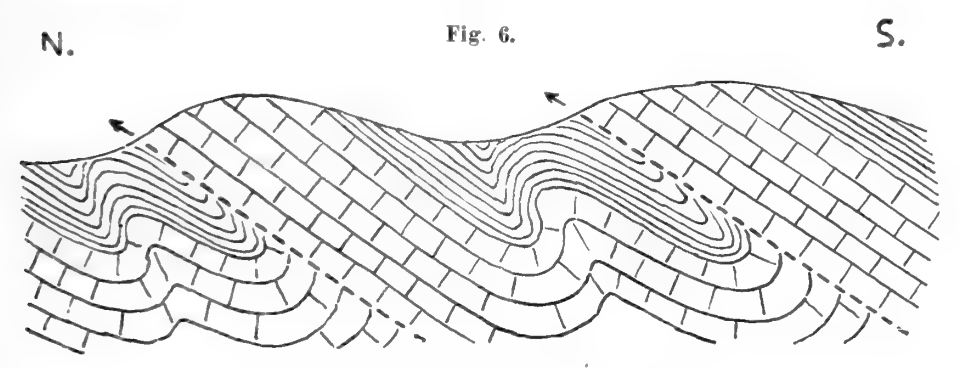
Es ist bezeichnend, daß ich bei meinem ersten Besuch dieses Tales im Jahre 1906 ohne Kenntnis der Zeichnung F. v. Richthofens zu derselben Grundvorstellung gelangte, welche sich aber im Laufe der weiteren Untersuchungen ebenso unhaltbar erwies wie die Hypothese einer Einlagerung der jungen Schichten in ein älteres Relief. Die Ableitung, welche Mylius für die Entstehung von doppelseitigen Überschiebungen in Fig. 3 seiner Arbeit mit dem Titel „Vortäuschung von Klippe und Fenster durch gegenseitige Schule“ gibt, ist kinetisch nicht folgerichtig.

Fig. 5.



Vortäuschung von Klippe und Fenster durch gegenseitige Schübe nach H. Mylius.

Fig. 6.



Richtige Abbildung dieses Bewegungsvorganges.

In einem Gebiet mit nordwärts überkippten Falten können leicht an den aufwärts gerichteten Umbiegungen Zerreißungen entstehen, welche dann bei weiterem Zusammenschub zu Überschiebungen der Muldenzonen durch die Sattelzonen führen. Solange aber die Schubrichtung nicht wechselt werden auch diese Überschiebungen alle in der Richtung der Überkippung verlaufen, weil sie eben von dieser vorgezeichnet wurden und nur Weiterbildungen derselben sind.

Wir haben daher nicht, wie Mylius glaubt (Fig. 5), doppelseitige Überschiebungen zu erwarten, sondern einseitige (Fig. 6), für die sich im Gebiete der Allgäuer- und Lechtaleralpen genügend Beispiele finden.

Hätte Mylius in seinem Schema nicht geschichtete und ungeschichtete Massen, sondern, wie es der Wirklichkeit entspricht, dünner

und dicker geschichtete eingetragen, so wäre das Widersinnige seiner Konstruktion viel schroffer hervorgetreten.

Im übrigen ist auch sein Schema nicht einmal auf das Hornbacher Fenster anwendbar, weil der Kamm Wilden-, Hochvogel-, Roßkarspitzen keine Sattelzone sondern der Südflügel der großen Mulde des Schwarzwassertales ist.

Wie die Lagerung der Liasschichten im Hornbacher Fenster zu der Erklärung von Mylius stimmt, zeigt das als Fig. 19 beigegebene Profil von C. A. Haniel von der Ilfenspitze zu den Wilden und noch deutlicher meine Profile im Alpenquerschnitt.

Ganz unvereinbar mit der Auffassung von Mylius ist dann das Ostende des Hornbacher Fensters. Wo ist östlich von Stanzach die Fortsetzung seiner tiefeingefalteten Liasmulde?

Hier begegnen wir im Streichen einem zumeist flach gewölbten mächtigen System von Raibler Rauhwacken, Hauptdolomit bis zu den Kössener Schichten.

Bei Stanzach schließt sich eben das Fenster des Hornbachtales ab.

Ich habe gezeigt wie der Rand der Lechtaldecke vom Alpensaum bei Vils bis zum Mädelejoch eine durch Erosion tiefzerschlitzte Kurve beschreibt, deren Einheitlichkeit nunmehr allenthalben festgelegt ist.

Das im September 1914 herausgegebene Blatt „Lechtal“ gibt, soweit es der kleine Maßstab gestattet, die räumliche Anordnung und das reiche Detail dieser geologisch großartigen Linie wieder.

Der Vergleich der Hochvogelgruppe mit dem Wettersteingebirge ist in mancher Hinsicht berechtigt, in anderer nicht.

Unmöglich ist aber die Verbindung des Fensters von Hinterhornbach mit der Liasmulde von Lermoos und mit der Zone der jungen Schichten an der Südseite des Wettersteins. Das Fenster von Hinterhornbach wird bei Stanzach geschlossen.

Die Liasmulde von Lermoos streicht über Bichelbach, Berwang in die Gegend von Kelmen, wo dieselbe gegen Süden abgeknickt ist und dann von Namlos an wieder regelmäßig weiterzieht. Sie verbindet sich also nicht mit den jungen Schichten des Hornbachtales, sondern mit der Mulde im Süden der Hornbachkette.

Ich habe schon früher ausgeführt, daß nicht die Liasmulde von Lermoos sondern die Zone junger Schichten an der Linie Wanneck-Heiterwand die Westfortsetzung der jungen Schichtzone an der Südseite des Wettersteins vorstellen dürfte.

In seinem Schlußwort kommt Mylius zum Ergebnis, das Fenster von Hinterhornbach, welches ich als das „(vielleicht) am besten aufgeschlossene Fenster der nördlichen Kalkalpen“ bezeichnet habe, gehöre mit zu jenen phantastischen Vorstellungen, mit welchen die Alpengeologie in den bayrischen und tirolischen Alpen vorerst nur ein unsicheres Spiel treibe.

Neben meinen Arbeiten sind hier auch die von F. F. Hahn gemeint und ich weise daher in meinem eigenen Interesse sowie in dem des inzwischen in Frankreich gefallenen Freundes diesen Vorwurf zurück, indem ich von künftigen Diskussionen nichts verlange als größere Aufmerksamkeit und feineres Verständnis für tektonische Vorgänge.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 17 u. 18.  1914.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Gesamtsitzung vom 26. Mai 1914 den Chefgeologen der k. k. Geologischen Reichsanstalt Regierungsrat Georg Geyer zum inländischen korrespondierenden Mitglied der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse gewählt und Se. kaiserliche und königliche Apostolische Majestät haben diese Wahl mit Allerhöchster Entschließung vom 7. November 1914 zu genehmigen geruht.

Literaturnotizen.

Zdenko Frankenberger. Die Clausilien des böhmischen Tertiärs. Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, Heft 4, 1914.

Die Ablagerungen des Tertiärbeckens Nordwestböhmens, deren ungemein reiche Fauna sich mit den klassischen Lokalitäten des Mainzer Beckens am besten vergleichen läßt, lieferten dem Autor wiederholt eine Reihe interessanter Fossilien, welche in der angeführten Publikation näher beschrieben sind.

Die bisher bekannte Zahl von Clausilien beträgt insgesamt folgende 15 Arten und Variäteten: *Clausilia (Triptychia) vulgata Reuss (f. grandis), Clausilia (Constricta) Ulicnyi Klika, Cl. (Constr.) tenuisculpta Reuss, Cl. (Constr.) collarifora Bttg., Cl. (Dilataria) perforata Bttg., Cl. (Serrulina) polyodon Reuss, Cl. (Serrul.) ptycholarynx Bttg., var. laevigata, Cl. (Serrul.) Schwageri Bttg., Cl. (Serrul.) amphiodon Reuss, Cl. (Canalicia?) filifora Klika, Cl. (Canalicia) attracta Bttg., Cl. (Canal.) Klikai Babor, Cl. (Laminifera) mira Slavík, Cl. (Laminifera, Baboria) Slavíki Babor, Cl. (Laminifera Cossmannia) sp. n.* (J. V. Želízko.)

Věstník V. sjezdu českých přírodozpytců a lékařů v Praze od 29. května do 3. června 1914. (Věstník der V. Versammlung böhmischer Naturforscher und Ärzte vom 29. Mai bis 3. Juni 1914.) Heft 1—8. S. 718 und XII. 4⁰. Prag 1914.

Dieser umfangreiche Band enthält folgende auf die böhmischen Länder sich beziehende Aufsätze geologischen, paläontologischen, geomorphologischen und mineralogischen Inhalts:

J. Babor: O fauně nýřanské. (Über die Fauna von Nürschan.) S. 323.

E. Bayer: Mikroskopické preparáty pokožky větví předvěké rostliny *Sclerophyllum alatum*. (Mikroskopische Präparate der Oberhaut der Zweige fossiler Pflanzen *Sclerophyllum alatum*.) S. 324.

V. Čapek: První nález frčků (*Alactaga*) v diluvin moravském. (Der erste Fund von Springmäusen [*Alactaga*] im mährischen Diluvium.) S. 325.

J. V. Daneš: Poznámky k horopisu Čech. (Bemerkungen zur Orographie Böhmens.) S. 318—319.

V. Dědina: Příspěvek k poznání geomorfologického vývoje severních Čech. (Beitrag zur Kenntnis der geomorphologischen Entwicklung Nordböhmens.) S. 320—321.

B. Ježek: O umělém povochu vltavínovém. (Über die künstliche Oberfläche des Moldavits.) S. 330—331.

— O melafyru z okolí Lužan a Stavu u Jičína. (Über den Melaphyr aus der Gegend von Lužan und Stav bei Jičin.) S. 331.

R. Kettner: Několik poznámek k otázce stratigrafického rozčlenění českého algonkia. (Einige Bemerkungen zur Frage der stratigraphischen Gliederung des böhmischen Algonkiums.) S. 317—318.

— O povltavských vyvřelinách mezi Svatojanskými proudy a ústím Berounky. (Über die Eruptivgesteine im Moldaugebiete zwischen den St. Johann-Stromschnellen und der Mündung des Berounkaflusses.) S. 327—328.

C. Klouček: O pásmu D_1 s ohledem na nové nálezy palaeontologické. (Über die Bande D_1 mit Rücksicht auf die neuen paläontologischen Funde.) S. 322—323.

J. Perner: O genetických poměrech palaezoických gastropodů. (Über die genetischen Verhältnisse der paläozoischen Gastropoden.) S. 323—324.

F. Počta: Příspěvky k fauně nučického rudního obzoru. (Beiträge zur Fauna des Nučicer Erzhorizontes). S. 322.

C. ryt. Purkyně: Z práva o geologickém mapování Rokycanska. (Bericht über die geologische Kartierung in der Gegend von Rokycan.) S. 316.

F. Slavík: O fosforečnanech žulové paragenese. (Über die Phosphate der granitischen Paragenesion.) S. 329.

— Poznámky k českém u názvosloví mineralogickému. (Bemerkungen zur böhmischen mineralogischen Terminologie.) S. 329—330.

R. Sokol: O rule čerchovské. (Über den Čerchover Gneis.) S. 328.

J. Woldřich: První nálezy hořeních trháků evropských diluviálních Machairodů. (Die ersten Funde der oberen Reißzähne von europäischen diluvialen Machairoden.) S. 324—325.

— Geologie údolí šáreckého. (Geologie des Šárkatales.) S. 317.

— Vyvřeliny ve vápencovém lomu zechovickém a jejich kontaktní oliv. (Die Eruptivgesteine im Kalksteinbruche bei Zechovic und ihr kontakter Einfluß.) S. 217.

(J. V. Želízko.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende Dezember 1914.

Abel, O. Die vorzeitlichen Säugetiere. Jena, G. Fischer, 1914. 8°. VII—309 S. mit 250 Textfig. u. 2 Tabellen. Gesch. d. Verlegers. *(17422. 8°.)*

Agamennone, G. Le case che si sfasciano e i terremoti. (Separat. aus: Rivista di astronomia e scienze affini. Anno VII: settembre 1913) Torino, typ. G. U. Cassone Succ., 1913. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. *(17430. 8°.)*

Ampferer, O. Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LCIV. 1914. Hft. 1—2.) Wien, R. Lechner, 1914. 8°. 20 S. (307—326) mit 4 Textfig. u. 1 Taf. (XIV). Gesch. d. Autors. *(17431. 8°.)*

Baßler, R. S. The early palaeozoic Bryozoa of the Baltic provinces. [Smithsonian Institution. United States National Museum Bulletin 77.] Washington, Government Printing Office, 1911. 8°. XXI—382 S. mit 226 Textfig. u. 13 Taf. Gesch. d. U. S. Nat. Museum. *(17423. 8°.)*

Baumberger, E. u. P. Menzel. Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XL. 1914.) Genève, typ. A. Kündig, 1914. 4°. 84 S. mit 1 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors Menzel. *(3324. 4°.)*

Becke, F. Der Aufbau der Kristalle aus Anwachskegeln. (Separat. aus: Lotos. Bd. XIV.) Prag, F. Tempsky, 1892. 8°. 18 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17432. 8°.)*

Becke, F. Über die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengteile, besonders der Plagioklase, auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CII. 1893.) Wien, F. Tempsky, 1893. 8°. 19 S. (358—376) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17433. 8°.)*

Becke, F. Der Hypersthen-Andesit der Insel Alboran. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XVIII. Hft. 6.) Wien, A. Hölder, 1899. 8°. 31 S. (525—555) mit 4 Textfig. u. 1 Taf. (XIV). Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17434. 8°.)*

Becke, F. Die Entstehung des kristallinen Gebirges. (Separat. aus: Naturwissenschaftl. Rundschau.) Braunschweig, typ. F. Vieweg & Sohn, 1909. 4°. 7 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3325. 4°.)*

Becke, F. Lehrbuch der Mineralogie von G. Tschermak. 7., verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet. Wien und Leipzig 1914. 8°. Vide: Tschermak, G. u. F. Becke. *(17428. 8°.)*

Berwerth, F. Über Gesteine von Jan Mayen. Wien 1886. 4°. Vide: Fischer, F. u. F. Berwerth. *(3327. 4°.)*

Berwerth, F. Quarz und Tridymit als Gemengteile der meteorischen Eukrite. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 21 S. (763—783) mit 1 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(17435. 8°.)*

Berwerth, F. Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900. (Separat. aus: Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie v. G. Link. Bd. III.) Jena, G. Fischer, 1913. 8°. 28. S. (245—272.) Gesch. d. Autors. *(17036. 8°. Lab.)*

Berwerth, F. Karl Ludwig Freiherr v. Reichenbach. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrographische Mitteilungen. Bd. XXXII. Hft. 1—2. 1913.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 16 S. Gesch. d. Autors. (*17436. 8°.*)

Berwerth, F. Übereinstimmendes in den Formen der Meteoriten. (Separat. aus: Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XXVII.) Wien, A. Hölder, 1913. 8°. 4 S. (461—464) mit 2 Taf. (XX—XXI.) Gesch. d. Autors. (*17437. 8°.*)

[**Böckh, J.**] Levelezö tag emlékezete Schafarzik F. Budapest 1914. 8°. Vide: Schafarzik, F. (*17475. 8°.*)

Boulenger, G. A. Catalogue of the freshwater fishes of Africa in the British Museum. (Natural History.) Vol. I. London, Longmans & Co., 1909. 8°. XI. 373 S. mit 270 Textfig. Gesch. d. Brit. Museum. (*17424. 8°.*)

Catalogue, International of scientific literature. H. Geology. Annual Issue XI. 1914 (May). London, Harrison & Sons, 1914. 8°. VIII—342 S. Kauf. (*203. 8°.* Bibl.)

Catalogue, International, of scientific literature. G. Mineralogy. Annual Issue XI. 1914 (May). London, Harrison & Sons, 1914. 8°. VIII—206 S. Kauf. (*205. 8°.* Bibl.)

Čermák, J., Kettner, R. und Woldřich, J. Průvodce ku geologické a morfologické exkursi IV. sekce V. sjezdu českých přírodozpytců a lékařů v Praze 1914 do údolí motolského a šáreckého u Prahy. (Separat. aus: Sborník klubu přírodovědeckého v Praze 1913. I.) [Führer zur geologischen und morphologischen Exkursion der IV. Sektion der V. Versammlung d. böhmischen Naturforscher und Ärzte, Prag 1914, in das Motolar- und Sarkatal bei Prag.] Prag, typ. Politiky, 1914. 8°. 24 S. mit 9 Textfig. und 3 Karten. Gesch d. Autors Kettner. (*17438. 8°.*)

Cushing, H. P. und E. Weinschenk, Zur genauen Kenntnis der Phonolithe des Hegaus. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. XIII. 1892.) Wien, A. Hölder, 1892. 8°. 21 S. (18—38.) Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17439. 8°.*)

Diener, C. Anthracolithic Fossils of the Shan States. (Separat. aus: Palaeontologia Indica. N. S. Memoir Nr. 4.) Calcutta, typ. Government Printing, 1911. 4°. 74 S. mit 7 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3326. 4°.*)

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 6 (Bog. 1—10) und Bd. III. 4 u. 5 (Bog. 31—50). Dresden und Leipzig, Th. Steinkopff, 1914. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Eichler, W. Einige vorläufige Mitteilungen über das Erdöl von Baku. (Separat. aus: Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tom. XLVIII. Année 1874. Part 2.) Moscou, typ. Katkoff & Co, 1875. 8°. 24 S. (272—296.) Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17440. 8°.*)

Fischer, F. u. F. Berwerth. Über Gesteine von Jan Mayen. (Separat. aus: Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die österreichische Polarstation Jan Mayen. Bd. III.) Wien, K. Gerolds Sohn, 1886. 4°. 20 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*3327. 4°.*)

Gäbert, C. Die altsteinzeitliche Fundstelle Markkleeberg bei Leipzig. [II. Die geologischen Verhältnisse.] Leipzig 1914. 4°. Vide: Jacob, K. H. u. C. Gäbert. (*3328. 4°.*)

Ginzberger, A. Der Schutz der Pflanzenwelt in Niederösterreich. (Separat. aus: Blätter für Naturkunde und Naturschutz Niederösterreichs. Jahrg. I. Hft. 2.) Wien, typ. F. Jasper, 1914. 8°. 17 S. Gesch. d. Autors. (*17441. 8°.*)

Hassinger, H. Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. XI. Nr. 2.) Wien, R. Lechner, 1914. 8°. XIV—313 S. mit 6 Textfig. und 8 Taf. Gesch. d. Autors. (*17426. 8°.*)

Hauer, C. v. Die Mineralquellen von Ischl. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1878. Nr. 6.) Wien, typ. J. C. Fischer & Comp., 1878. 8°. 4 S. (123—127). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17442. 8°.*)

Hlawatsch, C. Über einige Gesteine aus der Gegend von Predazzo. Wien 1897. 8°. Vide: Osann, A. und C. Hlawatsch. (*17467. 8°.*)

Hlawatsch, C. Bestimmung der Doppelbrechung für verschiedene Farben an einigen Mineralien. I u. II. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrographische Mitteilungen. Bd. XXI. 1902. Hft. 2. S 107—156 u. Bd. XXIII. 1904. Hft. 5 S. 415—450.) Wien, A. Hölder, 1902—1904. 8°. 2 Teile. Gesch. d. Herrn C. v. John.

Enthält:

Teil I. Vesuvian. Ibid. 1902. 50 S. mit 10 Textfig. und 2 Taf.

Teil II. Åkermannit—Melilith—Gehlenit. Ibid. 1904. 36 S. mit 2 Textfig. (*17443. 8°.*)

Hlawatsch, C. Bemerkungen zur Kristallform des Chalmersits und des Prehnits. (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. XLVIII. Hft. 2.) Leipzig, W. Engelmann, 1910. 8°. 5 S. (205—209) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17444. 8°.*)

Hlawatsch, C. Über Prehnit von Guanajuato, Mexiko. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrographische Mitteilungen. Bd. XXIX. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1910. 8°. 7 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17445. 8°.*)

Hussak, E. Mineralogische und petrographische Mitteilungen aus Steiermark. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1885.) Graz, typ. Styria, 1885. 8°. 27 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17446. 8°.*)

Hussak, E. Über die Mikrostruktur einiger brasilianischer Titanmagneteisensteine. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1904. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1904. 8°. 20 S. (94—113) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (XI). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17447. 8°.*)

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. XII. Generalkarte und Flächenverzeichnis der österreichischen Flußgebiete. Lfg. 1. Inn- und Salzachgebiet. Gesch. d. Ministeriums. (*166. 2°.*)

Ippen, J. A. Über synthetische Bildung von Zinnober-Kristallen. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XIV. 1894.) Wien, A. Hölder, 1894. 8°. 7 S. (114—120). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17448. 8°.*)

Jacob, K. H. u. C. Gäbert. Die altsteinzeitliche Fundstelle Markkleeberg bei Leipzig. (Separat. aus: Veröffentlichungen des stadt. Museums für Völkerkunde zu Leipzig. Hft. 5.) Leipzig, R. Voigtländer, 1914. 4°. 105 S. mit 1 Titelbild, 18 Textfig. u. 24 Taf. Gesch. d. Autors. (*3328. 4°.*)

Jüttner, K. u. H. Thanel. Bericht über die Exkursion nach Nikolsburg und den Pollauer Bergen. Wien 1914. 8°. Vide: Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. VI. (*16478. 8°.*)

Katō, T. The Pyrrhotite tin vein of the Mitaté mine, Prov. Hyūga, Japan. (Separat. aus: Journal of the Geological Society of Tokyo. Bd. XXI. 1914.) Tokyo, 1914. 8°. 23 S. (9—31) mit 3 Textfig. u. 2 Taf. (X—XI). Gesch. d. Autors. (*17449. 8°.*)

Katzer, F. Die montangeologischen Verhältnisse der Braunkohlenablagerung von Banja Luka in Bosnien. (Gedruckt für Amtszwecke.) Sarajevo, typ. Landesdruckerei, 1914. 8°. 45 S. mit 1 Karte u. 1 Profiltafel. Gesch. d. Autors. (*17450. 8°.*)

Kettner, R. Über die Beziehungen der Glimmerschiefer zu den Phylliten und den Gneisen in der Umgebung von Luditz in Westböhmen. Vorläufiger Bericht. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. Année XVIII. 1913.) Prag, A. Wiesner, 1913. 8°. 10 S. (331—340) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17451. 8°.*)

Kettner, R. O poměru k fyllitům a rulám na Žluticku. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie Císare Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Roč. XXII. Tříd. II. Čísl. 43.) [Über die Beziehungen der Glimmerschiefer zu den Phylliten und den Gneisen in der Umgebung von Luditz.] Prag, A. Wiesner, 1913. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17452. 8°.*)

Kettner, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königssal. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 12 S. (178—189) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17453. 8°.*)

Kettner, R. Über die lakkolithenartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mníšek und der Moldau. Resumé des böhmischen Textes. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. Année XIX. 1914.) Prag, A. Wiesner, 1914. 8°. 26 S. mit 3 Textfig., 1 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*17454. 8°.*)

Kettner, R. O lakkolithových intrusích porfyrů mezi Mníškem a Vltavou. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie Císare Františka Josefa pro vědy,

slovesnost a umění. Roč. XVIII. Tříd. II. Čísl. 10.) [Über die lakkolithenartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mníšek und der Moldau.] Prag, A. Wiesner, 1914. 8° 23 S. mit 3 Textfig., 1 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*17455. 8°.*)

Kettner, R. Průvodze ku geologické a morfologické exkursi IV. sekce V. sjezdu českých přírodozpytců a lékařů v Praze 1914 do údolí motolského a šáreckého u Prahy. Prag 1914. 8°. Vide: Čermák, J., Kettner, R. u. J. Woldřich. (*17438. 8°.*)

Keyserling, H. Graf. Der Gloggnitzer Forellenstein, ein feinkörniger Ortho-Riebeckitgneis. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische u. petrographische Mitteilungen. Bd. XXII. Hft. 2. 1903.) Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 50 S. (109—158) mit 14 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17456. 8°.*)

Kretschmer, F. Der große Quarzstock und seine Nebengesteine bei Neudorf nächst Groß-Ullersdorf, Mähren. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1914. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 26 S. (44—68) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17457. 8°.*)

Koch, A. Übersicht der Mitteilungen über das Gestein und die Mineralien des Aranyer Berges und neuere Beobachtungen darüber. (Separat. aus: Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. III.) Leipzig, B. G. Teubner, 1885. 8°. 20 S. (44—63.) Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17458. 8°.*)

Laurer, G. Streitfragen aus dem Gebiete der Abstammungs- und Rassenlehre des Rindes. (Separat. aus: Deutsche landwirtschaftliche Tierzucht. Jahrg. XVIII. Nr. 48—49.) Hannover, M. & H. Schaper, 1914. 8°. 22 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17459. 8°.*)

Lucerna, R. Morphologie der Montblancgruppe. (Separat aus: Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft Nr. 181.) Gotha, J. Perthes, 1914. 4°. VII—188 S. mit 45 Textfig., 6 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*3329. 4°.*)

Menzel, P. Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstättersees. Genève 1914. 4°. Vide: Baumberger, E. & P. Menzel. (*3324. 4°.*)

Milch, L. Der Diabasschiefer des Taunus. Dissertation. Berlin, typ. J. F. Starcke, 1889. 8°. 50 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17460. 8°.*)

Mrazec, L. Contributions à l'histoire de la vallée du Jiu. (Separat. aus: Bulletin de la Société des sciences de Bucarest. Roumanie. Ann. VIII. Nr. 4—5.) Bucarest, Imprimerie de l'État. 1899. 8°. 12 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17461. 8°.*)

Mrazec, L. Despre clasificarea cristalinului din Carpaţii meridionali. (Separat. aus: Buletinul Societăţii de sciinţe din Bucurescŭ-România. Ann. VIII. Nr. 6.) Bucuresci, Imprimeria Statului, 1899. 8°. 5 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17462. 8°.*)

Mrazec, L. Note préliminaire sur un Granite à Ribeckite et Aegyrine des environs de Turcoaia, Dobrogea. (Separat. aus: Buletinul Societăţii Inginerilor şi Industriaşilor de mine. Vol. III. Fasc. 2—3. 1899.) Bucuresci, typ. Minerva, 1899. 8°. 11 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17463. 8°.*)

Mrazec, L. Sur l'existence d'anciens glaciers sur le versant sud des Carpathes méridionales. (Separat. aus: Buletinul Societăţii Inginerilor şi Industriaşilor de mine. Vol. III. Fasc. 2—3. 1899.) Bucuresci, typ. Minerva, 1899. 8°. 7 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17464. 8°.*)

Nowak, E. Geologische Untersuchungen im Südflügel des mittelböhmischen Silur. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIV. 1914. Hft. 1—2.) Wien, R. Lechner, 1914. 8°. 54 S. (215—268) mit 11 Textfig. und 1 geolog. Karte (Taf. VIII). Gesch. d. Autors. (*17465. 8°.*)

Oebbeke, K. u. A. Schwager. Beiträge zur Geologie des Bayerischen Waldes. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XIV. 1901.) München, Piloty u. Loehle, 1901. 8°. 4 S. (247—250). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17466. 8°.*)

Osann, A. Beiträge zur chemischen Petrographie. Teil III. Hft. 1 (S. 1—160). Leipzig, Gebr. Bornträger, 1914. 8°. Kauf. (*11842. 8°.* Lab.)

Osann, A. u. C. Hlawatsch. Über einige Gesteine aus der Gegend von Predazzo. (Separat. aus: Tschermaks Mineralog. und petrographische Mitteilungen. Bd. XVII. Hft. 6.) Wien, A. Hölder, 1897. 8°. 11 S. (556—566) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17467. 8°.*)

Passarge, S. Morphologischer Atlas Erläuterungen. Lfg. I. Morphologie des Meßtischblattes Stadtremda,

(Separat. aus: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Bd. XXVIII.) Hamburg, L. Friedrichsen & Co., 1914. 8°. VIII—221 S. mit 72 Textfig. und 14 Taf. Kauf. *(17425. 8°.)*

Petrascheck, W. Über Gesteine der Brixener Masse und ihrer Randbildungen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIV. 1904. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1904. 8° 28 S. (47—74) mit 1 Textfig. und 1 Taf. (IV). Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17468. 8°.)*

Petrascheck, W. Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde und die Natur der Orlauer und der Michalkowitzer Störung im Mährisch-Ostrauer Steinkohlenrevier. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LX. 1910. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 36 S. (779—814) mit 3 Textfig. und 2 Taf. (XXX—XXXI). Gesch. d. Autors. *(17469. 8°.)*

Philippson, A. Zusammenhang der griechischen und kleinasiatischen Faltengebirge. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LX. 1914. August-Heft.) Gotha, J. Perthes, 1914. 4°. 5 S. (71—75) mit 1 Karte (Taf. XII). Gesch. d. Autors. *(3330. 4°.)*

Pittman, E. F. The coal resources of New South Wales. Sydney, typ. W. A. Gullick, 1912. 8°. 99 S. mit 4 Taf. und 1 Karte. Gesch. d. Geolog. Survey of New South Wales. *(17427. 8°.)*

Prior, G. T. u. L. J. Spencer. The identity of Binnite with Tennantite; and the chemical composition of Fahlerz. (Separat. aus: Mineralogical Magazine. Vol. XII. Nr. 56.) London, 1899. 8°. 30 S. (184—213) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17470. 8°.)*

Purkyně, C. v. Kambrium mezi Plzencem a Žďárem u Rokycan. (Separat. aus: Sborník mešt. histor. musea v Plzni. III. 1914.) [Kambrium zwischen Pilsenetz und Zdár bei Rokitzan.] Pilsen, typ. Česk. Denník., 1914. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. *(17471. 8°.)*

[Reichenbach, K. L. Freih. v.] Vortrag über ihn, gehalten in der Monatsversammlung der Wiener mineralogischen Gesellschaft am 7. April 1913, von F. Berwerth. Wien 1913. 8°. Vide: Berwerth, F. *(17436. 8°.)*

Riccò, A. L'eruzione Etnea del 1910. Catania 1912. 4°. Vide: Vinassa de Regny und A. Riccò. *(3335. 4°.)*

Rothpletz, A. Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LXVI. 1914. Hft. 1—2.) Berlin, typ. G. Schade, 1914. 8°. 104 S. (76—178) mit 24 Textfig. und 3 Taf. (VI—VIII). Gesch. d. Autors. *(17472. 8°.)*

Rzehak, A. Das Alter des Brünner Diabasvorkommens. (Separat. aus: Zeitschrift des mährischen Landesmuseums. Bd. XIV.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1914. 8°. 34 S. (173—206) mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17473. 8°.)*

Scalia, S. La fauna del Trias superiore del gruppo di Monte Iudica. Part. II. (Separat. aus: Atti-Memorie della Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania. Ser. V. Vol. V.) Catania, typ. C. Galàtola. 4°. 58 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3331. 4°.)*

Schafarzik, F. A tömeges kőzetek Rosenbusch-féle rendszerének táblázatos összefoglalása. (Separat. aus: Bányászati és Kohászati Lapok 1913. Évfolyamának 5. Szám.) Budapest 1913. 8°. 2 S. mit 1 Tabelle. Gesch. d. Autors. *(17474. 8°.)*

Schafarzik, F. Böckh János. Levelező tag emlékezete. (Separat. aus: Magyar Tudományos Akadémia. Elhúnyt tagjai fölött tartott emlékbeszédek. Köt XVI. Szám 12.) Budapest, typ. Mag. Tudom. Akadémia, 1914. 8°. 40 S. mit 1 Porträt Böckhs. Gesch. d. Autors. *(17475. 8°.)*

Schaffer, F. X. Das Miocän von Eggenburg. II. Stratigraphie. (Separat aus: Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XXII. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1914. 4°. 124 S. und 21 Textfig., 10 Taf. *(2966. 4°)*

Schumann, R. Über die Lotabweichung am Laaerberg bei Wien. (Veröffentlichung der k. k. österreichischen Kommission der internationalen Erdmessung.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1914. 8°. 22 S. mit 1 Tabelle. Gesch. d. Kommission. *(17476. 8°.)*

Schwager, A. Beiträge zur Geologie des Bayerischen Waldes. München 1901. 8°. Vide: Oebbeke, K. & A. Schwager. *(17466. 8°.)*

Shiraki, T. Monographie der Grylliden von Formosa; mit der Übersicht der japanischen Arten. Toihoku 1911. 8°. 129 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Gouvernement von Formosa. *(17477. 8°.)*

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pfahlbildungen. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . .

Jahrg. 1914. Nr. 15.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 7 S. (457—463) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17478. 8°.*)

Sokol, R. Über Anorthoklas im Cordieritgneis der südlichen Gruppe des Oberpfälzer Waldes. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1914. Nr. 18.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 4 S. (560—562) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17479. 8°.*)

Spencer, L. J. The identity of Binnite with Tennantite, and the chemical composition of Fahlerz. London 1899. 8°. Vide: Prior, G. T. & L. J. Spencer. (*17470. 8°.*)

Steeb, Ch. Freih. v. Die Thermen von Stubičke Toplice. Zagreb 1914. 8°. 19 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3332. 4°.*)

Stefanini, G. Sulla stratigrafia e sulla tettonica dei terreni miocenici del Friuli. [Ufficio idrografico del R. Magistrato alle acque. Pubbl. 31.] Venezia, typ. C. Ferrari, 1911. 8°. IV—32 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Geolog. Instituts. (*17480. 8°.*)

[Suess, E.] Todesanzeige. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XLIV. 1914.) Budapest, typ. Franklin Tàrsulat, 1914. 8°. 2 S. (224—225). Gesch. d. Kgl. Ungar. Geolog. Gesellschaft. (*17481. 8°.*)

Suess, F. E. Die moravischen Fenster und ihre Beziehungen zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII.) Wien, A. Hölder, 1912. 4°. 91 S. (541—631) mit 3 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3333. 4°.*)

Teppner, W. Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen. I. (Separat. aus: Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. VII. 1914. Hft. 1.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1914. 4°. 18 S. mit 5 Textfig. u. 6 Taf. Gesch. d. Autors. (*3334. 4°.*)

Thanel, H. u. K. Jüttner. Bericht über die Exkursion nach Nikolsburg und den Pollauer Bergen. Wien 1914. 8°. Vide: Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. VI. (*16478. 8°.*)

Till, A. Mineralogisches Praktikum. Anleitung zur Bestimmung der wichtigsten gesteinsbildenden und nutzbaren Mineralien. Wien, Schworella & Heick, 1913. 8°. [VI]—94 S. Kauf. (*17482. 8°.*)

Till, A. Petrographisches Praktikum. Anleitung zur makroskopischen Gesteinsbestimmung. Wien, Schworella & Heick, 1914. 8°. [VI]—86 S. mit 2 Tabellen. Kauf. (*17483. 8°.*)

Toni, A. De. La Fauna liasica di Vedana, Belluno. Parte II. Molluschi. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XXXVIII. 1911—1912.) Genève, typ. A. Kündig, 1912. 4°. 20 S. (33—52) mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2982. 4°.*)

Tschermak, G. u. F. Becke. Lehrbuch der Mineralogie von G. Tschermak. 7., verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von F. Becke. Wien u. Leipzig, A. Hölder, 1915. 8°. XII—738 S. mit 960 Textfig. u. 2 Taf. Kauf. (*17428. 8°.*)

Ungar, K. Die Alpenflora der Südkarpathen; herausgegeben vom Siebenbürgischen Karpathenverein. Hermannstadt, J. Drotleff, 1913. 8°. 92 S. mit 23 Taf. Gesch. d. Vereins. (*17484. 8°.*)

Vetters, H. [Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; unter seiner Führung veranstaltet vom Geologie-Kurs des „Volksheim". VI.] Exkursion nach Nikolsburg und den Pollauer Bergen; berichtet von H. Thanel u. K. Jüttner. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität in Wien. Jahrg. XII. 1914. Nr. 4—6.) Wien, typ. G. Gistel & Co. 1914. 8°. 13 S. (66—78) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16478. 8°.*)

Vinassa de Regny u. A. Riccò. S. Arcidiacono, F. Stella Starrabba, L. Taffara, O. de Fiore. L'eruzione Etnea del 1910. Catania, typ. C. Galàtola, 1912. 4°. VI—243 S. mit 34 Textfig. und 11 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3335. 4°.*)

Weinschenk, E. Zur genaueren Kenntnis der Phonolithe des Hegaus. Wien 1892. 8°. Vide: Cushing, H. und E. Weinschenk. (*17439. 8°.*)

Weiß, K. Kombinatorische Kristallsymbolik. (Separat. aus: Programm 1910—1911 des Privat-Gymnasiums am Kollegium Petrinum in Urfahr.) Linz, Akad. Preßvereinsdruckerei, 1911. 8°. 154 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17485. 8°.*)

Weiß, K. In den kristallinen Schiefern der Ostalpen. Programmbericht über die Eindrücke, Forschungen und vorläufigen Ergebnisse einer mit Unter-

stützung des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht während der Hauptferien 1913 durchgeführten Studienreise. (Separat. aus: Jahresbericht 1913—1914 des Privat-Gymnasiums in Urfahr.) Linz, Akad. Preßvereinsdruckerei, 1914. 8°. 57 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*17486. 8°.*)

Woldřich, J. Průvodce ku geologické a morfologické exkursi IV. sekce V. sjezdu českych přírodozpytců a lékařů v Praze 1914 do údolí moltoského a šáreckého u Prahy. Prag 1914. 8°. Vide: Čermák, J., Kettner, R. und J. Woldřich. (*17438. 8°.*)

Wunderlich, E. Eibsee- und Fernpaßbergsturz und ihre Beziehungen zum Lermooser Becken. (Separat. aus: Mitteilungen des Deutsch. und Österreich. Alpenvereins. Jahrg. 1913. Nr. 23.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1913. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*17487. 8°.*)

Ziegler, V. The minerals of the Black Hills. [South Dakota school of mines. Bulletin Nr. 10.] Rapid City, South Dakota, 1914. 8°. 254 S. mit 73 Textfig., 3 Tabellen, 31 Taf. und 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*17429. 8°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1914.

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings. Vol. XXVII. 1913. (*183. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1913. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVIII. Nr. 1—3. 1914. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XXII. (Ged. 1—2) 1913—1914. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeeling Letterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XIV. Nr. 2—5. 1913—1914. (a. N. *776. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Verslagen en Mededeelingen (afdeeling Letterkunde). Reeks IV. Deel XII. 1914. (a. N. *334. 8°.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. L. 1913. (*151. 8°.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXIV. 1913. (*204. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog; For 1914—1915. Heft 1; for 1913. Heft 3; Aarsberetning for 1913—1914. (*697. 8°.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VIII. Nr. 1—8; 10. 18. (*148. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. Jahrg. 1914. Nr. 1—2. (*4. 4°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1913. Nr. 41—53; Jahrg. 1914. Nr. 1—34. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 70—75. 1913. (*7. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Lfg. 161. Grad 19. Nr. 48, 54, 59, 60; Lfg. 164. Grad 57. Nr. 4, 5, 10, 11, 16; Lfg. 169. Grad 18. Nr. 54, 59, 60. Grad 30. Nr. 5, 6; Lfg. 176. Grad 24. Nr. 23, 24, 29, 30, 36; Lfg. 177. Grad 57. Nr. 3, 8, 9, 14, 15; Lfg. 188. Grad 24. Nr. 60. Grad 41. Nr. 6, 12; Lfg. 193. Grad 75. Nr. 10, 17, 22 mit 28. (*6. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXXI für das Jahr 1910. Teil I. Hft. 3. Teil II. Hft. 3; Bd. XXXII für das Jahr 1911. Teil I. Hft. 3; Bd. XXXIV für das Jahr 1913. Teil I. Hft. 1—2. Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1913 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1914. (*8. 8°.*)

Berlin. [Königl. preußische geologische Landesanstalt.] Geologische Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete. Beiträge zur geolog. Erforschung der Deutschen Schutzgebiete. Hft. 1—7. 1913. (*816. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXV. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 8—12. 1913; Bd. LXVI. Abhandlungen. Hft. 1—3 und Monatsberichte Nr. 1—7. 1914. (*5. 8⁰.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XVI. (N. F. XII.) Hft. 4—5; Bd. XVII. (N. F. XIII.) Hft. 1—3. 1913—1914. (*9. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XXII. 1914. (*9. 8⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. VIII. Hft. 2—5. 1913. Bd. IX. Hft. 1. 1914. (*776. 8⁰.*)

Berlin [Neapel]. Zeitschr. für Vulkanologie; hrsg. v. J. Friedländer in Neapel. Bd. I. Hft. 1—2. 1914 (*279. 4⁰.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; begründet v. H. Potonié. Bd. XXIX. (N. F. XIII.) 1914. (*248. 4⁰.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLVII. 1914. (*152. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXV. (Folge V. Jahrg. XVIII.) 1914. Bd. 1—2. (*180. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1914. (*504. 8⁰.*)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates; im Jahre 1913. (*6. 4⁰.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. IX. 1913—1914. (*274. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LXII. 1914. Hft. 1—3. Statist. Lfg. 1. 1914. (*5. 4⁰.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXVI. 1914. (Bibl. *1. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XXXIV, XL. 1913. (*11. 4⁰.*)

Bern [Zürich; Aarau]. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz. Nr. 17. (*738. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 96. Jahresversammlung in Frauenfeld. 1913. Teil I—II. (*442. 8⁰.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1913. (*213. 8⁰.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXX. 1913. Hft. 1 und Sitzungsberichte. 1913. Hft. 1. (*218. 8⁰.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LXVI. 1912. (*219. 8⁰.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLVIII. Nr. 21; Vol. XLIX. Nr. 5—11. 1913—1914. (*225. 8⁰.*)

Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht L. für das Jahr 1914. (*227. 8⁰.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXII. Hft. 2; Bd. XXIII. Hft. 1. 1914. (*228. 8⁰.*)

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1913. (a. N. *225. 8⁰.*)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht. XC. 1912. Bd. I—II. (*230. 8⁰.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. LI. 1912. (*232. 8⁰.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXX. 1914. (*236. 8⁰.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin 1913. Nr. 9—12; 1914, Nr. 1—4. (*234. 8⁰.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 8⁰). Tom. III. Fasc. 7—8. 1914. (*770. 8⁰.*)

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXVII. 1913. Nr. 5—6; Année XXXVIII. 1914. Nr. 1. (*509. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitó. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXXII. Füz. 1—4. 1914. (*239. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXIII. Szám. 1. 1914. (*238. 8⁰.*)

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XXI. Hft. 2—3. 1913. (*17. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XXI. Füz. 7—8. 1913. *(21. 8°.)*

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLIII. Füz. 10—12. 1913. Köt. XLIV. Füz. 1—6. 1914. *(20. 8°.)*

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum, Annales historico-naturales. Vol. XII. Part. 1—2. 1914. *(752. 8°.)*

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XX. 1914. *(256. 4°.)*

Buenos-Aires. Republica Argentina. Ministerio de agricultura. Sección geología, mineralogía y minería. Anales. IX. Nr. 1—2; Tom. X. Nr. 1. 1913—1914. *(797. 8°.)*

Buenos-Aires Ministerio de agricultura. Direccion general de minas, geología y hidrologia. Boletin. Ser. B. (Geología). Nr. 1—9. Ser. D. (Química mineral y aguas minerales). Nr. 1. 1913—1914. *(817. 8°.)*

Buenos-Aires [Cordoba]. Academia nacional de ciencias de la Republica en Cordoba. Boletin. Tom. XIX. Entr. 1—4. 1911—1913. *(248. 8°.)*

Buenos-Aires. Museo nacional de historia natural. Anales. Tom. XXV. 1914 *(217. 4°.)*

[Bukarest] Bucuresci. Societatea reg. românâ de geografie. Buletinul. Anul XXXIV. Fasc. 1—2. 1913. *(510. 8°.)*

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Sér. VI. Vol. IV. Années 1910—1911. *(250. 8°.)*

Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs. Vol. XLIII. Part 1. 1913; Vol. XL. Part 2. 1914. *(24. 8°.)*

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XLIII. Part 4—5. 1913; Vol. XLIV. Part 1. 1914. *(25. 8°.)*

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LVI. (Geolog. Ser. Vol. X.) Nr. 2; Vol. LVIII. Nr. 2—7. 1913—1914. *(28. 8°.)*

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XLIV. Nr. 2. 1914. *(152. 4°.)*

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XVII. Part 4—6. 1913—1914. (a. N. *313. 8°.)*

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXII. Nr. 4. 1914. *(100. 4°.)*

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno XC. (Ser. V. Vol. VI.) 1913. *(179. 4°.)*

Chicago. Field Columbian Museum of natural history. Publication. Nr. 171 (Geolog. Ser. Vol. IV. Nr. 3); Nr. 172 (Botan. Ser. Vol. II. Nr. 9); Nr. 173 (Report Ser. Vol. IV. Nr. 4). 1913—1914. *(723. 8°.)*

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XIII. Hft. 3—4. 1914. *(271. 8°.)*

Darmstadt Großbrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. V. Hft. 4. 1914. *(34. 8°.)*

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologischeLandesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 34. 1913. *(32. 8°.)*

Davenport. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. XIII. pag. 1—46. 1914. *(273. 8°.)*

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report with accompanying Papers. Vol. XXII. (Bibliographie 1912.) *(27. 8°.)*

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 8—9. *(759. 8°.)*

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1913. Juli—Dezember. *(280. 8°.)*

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXXI. (Clare Island Survey). Part 6, 9, 42, 47, 64. 1913—1914; Vol. XXXII. Section B. Nr. 3. 1914. *(282. 8°.)*

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XIV. Nr. 8—16. Economic Proceedings. Vol. II. Nr. 7. *(283. 8°.)*

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXXIII. Sess. 1912—1913. Part 4; Vol. XXXIV. Sess. 1913 1914. Part 1—2. *(288. 8°.)*

Edinburgh [Glasgow]. Geological Survey of Scotland. Memoirs (Explanation of sheets). 82 (Geology of Central-Roshire). 1913. *(38. 8°)*

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht; 98 für 1913. *(291. 8°.)*

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1914—1915. *(786. 8°.)*

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin et Comptes rendus. Sér. V. Tom. V. Livr. 1—6. 1914. (*583. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Atlas. Sér. V. Tom. V. Supplément à Livr. 4. 1914. (*38. 2°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1914. Nr. 157—168. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. II Part 1. pag. 1—202; Vol. III. pag. 265—454; Vol. IV. pag. 1—13. 1913—1914. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXXI. Hft. 4; Bd. XXXIV. Hft. 4. 1913; Bd. XXXV. Hft. 1. 1914. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XLIV. Hft. 1—4. 1913. (*296. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XX. Hft. 2. 1914. (*300. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Compte rendu des séances. XXX. 1913. (*303. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVIII. Fasc. 1—3. 1914. (*196. 4°.*)

Gera. Gesellschaft von Freunden d Naturwissenschaften. Jahresbericht. LV. 1912—1913. (*304. 8°.*)

Glasgow. Geological Survey of Scotland. Vide: Edinburgh.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1913. Heft 4; 1914. Hft. 1—2 und Geschäftliche Mitteilungen. 1914. Hft. 1. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LX. 1914. (*27. 4°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungshefte. Hft. 179—181. 1914. (*28. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. L. 1913. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XXI. 1914. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1914. (*621. 8°.*)

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht. XIV. 1913—1914. (*517. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXVII. 1913. Abtlg. 1—2. (*312. 8°.*)

Haarlem [La Haye]. Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. III. B (sciences naturelles). Tom. II. Livr. 1. 1914. (*317. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. L. 1914. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. XCVIII u. IC. 1913. (*48. 4°.*)

Halle a. S. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. N. F. Nr. 3—4. 1914. (*313. 8°.*)

Halle a. S. Sächsisch-thüringischer Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. XXXVI. 1912. (*518. 8°.*)

Halle a. S. Steinbruch und Sandgrube. Spezial-Zeitschrift. Jahrg. XIII. 1914. (*276. 4°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1914. (*34. 4°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog Spezialkarte. Blatt Nr. 144 (Stühlingen). (*47 b. 8°.*)

Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. XII. Hft. 4; Bd. XIII. Hft. 1. 1914. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XXXVIII. Nr. 2; Tom. XLIII. Nr. 3; Tom XLIV. Nr. 4—6; Tom. XLV. Nr. 1—2. 1913—1914. (*147. 4°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 76. Nr. 2—5. 1914. (*321. 8°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Öfversigt af Förhandlingar. LV. A. Hft. 1—2; C. 1912—1913. (*319. 8°.*)

Helsingfors. Société de géographie de Finland. Fennia. Bulletin. XXXIII. 1912—1913; XXXIV. 1913—1914. (*519. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahr-

buch für Finland. Bd. VIII. Teil 2. 1908; Bd. IX. Teil 2. 1911; und Schnee- und Eisverhältnisse im Winter 1905—1906. (313. 4°.)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. LXIII. 1913. (322. 8°.)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXIX. Hft. 2. 1913. (521. 8°.)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1913. (323. 8°.)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 57. 1913. (325. 8°.)

Innsbruck. Naturwiss. medizinischer Verein. Berichte. Jahrg. XXXIV. 1910—1912. (326. 8°.)

Jassy. Université. Annales scientifiques. Tom. VIII. Fasc. 1—2. 1914. (724. 8°.)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvo ljubitelj estestvoznanija. Zapiski. [Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Bulletin.] Tom. XXXIII u. XXXIV. 1914. (228. 4°.)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. LI (N. F. XLIV). Hft. 1—4; Bd. LII (N. F. XLV). Hft. 1—4; Bd. LIII (N. F. XLVI). Hft. 1. 1914. (327. 8°.)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XVI; Proceedings to Vol. XVI. 1913. (754. 8°.)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LIII. 1914. (44. 4°.)

Kiel. Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XVI. Hft. 1. 1914. (329. 8°.)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. LIII. Nr. 11—12. 1913; God. LIV. Nr. 1—4. 1914. (330. 8°.)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. CIII. 1913. Nr. 4—6. 1913; Jahrg. CIV. 1914. (333. 8°.)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLVIII. 1914. (661. 8°.)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXXI. 1914. (41. 4°.)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1913. Nr. 6; 1914. Nr. 1—4. (331. 8°.)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. XI. Nr. 3—5; Tom. XII. Nr. 1. 1914. (139. 4°.)

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XXXIX; Bd. XL. Afdlg. 1; Bd. XLI; Afdlg. 1; Hft. 23; Afdlg. 2. 1914. (150. 8°.)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydział matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. XIII. A. u. B. 1913. (339. 8°.)

Kraków. Akademija umiejętności. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Berichte der physiographischen Kommission.] Tom. XLVII. 1913. (338. 8°.)

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Društvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik V. Zvez. 1—4. 1914. (342 a 8°.)

Lancaster, Pa. Economic Geology; with which is incorporated the American Geologist; a semi-quartal Journal. Vol. I.—VII. 1906—1912; Vol. VIII. Nr. 1—7. 1913. (812. 8°.)

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publication; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 12. 13. 15. [Geolog. Ser. 9. 10. 12.] 1913—1914. (804. 8°.)

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XII. Nr. 5. 1913; Vol. XIII. Nr. 1—2. 1914. (53. 8°.)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLIX. Nr. 181. 1913; Vol. L. Nr. 182—183. 1914. (344. 8°.)

Lawrence. Kansas University. Quarterly. Vol. VI. Nr. 2—7; Vol. VII. Nr. 1—17. 1913; Vol. VIII. Nr. 1—10. 1914. (700. 8°.)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Ser. I. [Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.] Bd. IX. Hft. 4. 1914. *(54. 8°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-phys. Klasse. Bd. XXXIII. Nr. 1—2. 1914. *(345. 8°.)*

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXV. Nr. 4—5. 1913; Bd. LXVI. Nr. 1. 1914. *(346. 8°.)*

Leipzig. Erläuterungen z. geolog. Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Blatt 126. (Lößnitz-Zwönitz.) 2. Aufl. Blatt 134. (Treuen-Herlasgrün.) 2. Aufl.; 1913 und die Braunkohlenformation Nordwestsachsens von F. Etzold. 1912. *(55. 8°.)*

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XX. u. XXI. Nr. 1—10. 1914. *(741. 8°.)*

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XL. 1913. *(347. 8°.)*

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. Jahrg. LIX. 1913. Abtlg. 1 u. 2. *(158. 8°. Lab.)*

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXXIX u. XC. 1914. *(155. 8°. Lab.)*

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. LIII. Hft. 4—6. 1913; Bd. LIV. Hft. 1—4. 1914. *(156. 8°. Lab.)*

Leipzig. Internationale Zeitschrift für Wasserversorgung; hrsg. v. G. Thiem. Jahrg. I. 1914. *(280. 4°.)*

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXIX. Livr. 5; Tom. XL. Livr. 3. 1913 & Annexe au Tom. XL. (Publications relatives au Congo belge. Années 1912—1913. Fasc. 3); Tom. XLI. Livr. 1. 1913—1914. *(56. 8°.)*

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XLI. 1912. *(57. 8°.)*

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Jahresbericht. LXXII. 1914. *(351 8°.)*

[**Lissabon Lisboa.** Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal. Communicaçoes. Tom. IX. 1912—1913. *(58. 8°.)*

[**Lissabon] Lisboa.** Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXXI. Nr. 10—12. 1913; Ser. XXXII. Nr. 1—8. 1914. *(528. 8°.)*

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 213. pag. 421—485; Vol. 214. pag. 1—146. Ser. B. Vol. 204. pag. 227—445; Vol. 205. pag. 1—211. 1914. *(128. 4°.)*

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 89. Nr. 612—614; Vol. 90. Nr. 615—620; Ser. B. Vol. 87. Nr. 594—599. *(355. 8°.)*

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs. Explanation of sheets 316. The water supply of Nothinghamshire; by G. W. Lamplugh & B. Smith. 1914. Summary of progress; for 1913. *(60. 8°.)*

London. Geological Survey of Great Britain. Memoirs. Palaeontology. Vol. I. Part 4. 1914. *(271. 4°.)*

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1913—1914. Vol. 950—961. *(66. 8°.)*

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXX. Part 1—2. 1914 & Geological Literature 1912. *(69. 8°.)*

London. Geological Society. List. 1914. *(65. 8°.)*

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXV. Part 1—3. 1914. *(59. 8°.)*

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. VI. Vol. I. 1914. Nr. 1—7. *(63. 8°.)*

London. Palaeontographical Society. Vol. LXVII; for 1913. *(116. 4°.)*

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XVII. Nr. 79. 1914. *(160. 8°. Lab.)*

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXXII. Nr. 217. 1914. *(70. 8°.)*

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XLI. Nr. 281—286. 1914. *(71. 8°.)*

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. XVI. Part 2—3. 1913—1914. *(156a. 4°.)*

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VIII. Part 1—6. 1913—1914. *(156b. 4°.)*

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXXVIII. Nr. 2. 1913; List of Members 1914. *(590. 8°.)*

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. Vol. XCII. Nr. 2305—2313; Vol. XCIII. Nr. 2314—2335. 1914. *(358. 8°.)*

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. IX. 1913. *(137. 4°.)*

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXVIII. Zesz. 10—12. 1913; Rocz. XXXIX. Zesz. 1—3. 1914. (*349. 8°.*)

Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts. Mémoires. Sér. III. Tom. XIII. 1913. (*362. 8°.*)

Madrid. Instituto geológico de España. Boletin. Tom. XXXIV. (Sem. II. Tom. XIV.) 1912. (*75. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXXI. 1914. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LV. Trim. 4. 1913. Tom. LVI. Trim. 1—4. 1914; Revista colonial. Tom. XI. Nr. 1—10. 1914. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LVII. Part 3; Vol. LVIII. Part 1. 1913—1914. (*366. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Schriften. Bd. XIII. Abhdg. 7. 1914. (*369. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1913. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXVI. Part 2. 1914. (*372. 8°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 30. 1914. (*742. 8°.*)

Mexico. Instituto geológico. Parergones. Tom. IV. Nr. 2—10. 1913. (*755. 8°.*)

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XXXII. Nr. 7—10; Tom. XXXIII. Nr. 1—10. 1913. (*716. 8°.*)

Middelburg. Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen. Archief. 1913. (*374. 8°.*)

Milano [Pavia]. Società italiana di scienze naturali e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. LII. Fasc. 2—4. 1913; Vol. LIII. Fasc. 1. 1914. (*379. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. XI. Nr. 1—3. 1913; Vol. XII. Nr. 1—2. 1914. (*740. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Memorie. Ser. IV. Vol. XV. Anno XLVI. 1913. (*381. 8°.*)

Montreal [Ottawa]. Canada Department for mines. Geological Survey Branch. Memoirs. Nr. 29—E; Nr. 23, 43, 44; Summary Report for the year 1912. (*83. 8°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1913. Nr. 1—3. (*383. 8°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXVI. Abhdlg. 7—10; Suppl.-Bd. II. Abhdlg. 10; Suppl.-Bd. III. Abhdlg. 2; Suppl.-Bd. IV. Abhdlg. 3; Register zu den Abhandlungen. 1807—1913. (*54. 4°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1913. Hft. 3. (*387. 8°.*)

München. Kgl. bayerisches Oberbergamt; geognostische Abteilung. Erläuterungen zur geologischen Karte des Königreiches Bayern 1:25.000. Blatt 41 (Kissingen), 67 (Ebenhausen), 713 (Baierbrunn). (*818. 8°.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXVI. 1913. (*84. 8°.*)

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. X. 1913. (a N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Atti. Ser. II. Vol. XV. 1914. (*188. 4°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XIX. (Anno LII. 1913.) Fasc. 6—12; Vol. XX. (Anno LIII. 1914.) Fasc. 1—6. (*187. 4°.*)

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXII. Fasc. 12. 1913; Anno XXIII. 1914. (*540. 8°.*)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XL. Année 1912—1913. (*391. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LXIII Part 8. 1913; Vol. LXIV. Part 1—5. 1914. (*594. 8°.*)

New-Haven. Connecticut-Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XVIII. Pag. 209—345. 1914. (*393. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report XLV, for the year 1913. (*397. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXXII. 1913. (*398. 8°.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLVI. 1914. (*541. 8°.*)

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 85—96. 1914. (*758. 8°.*)

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XLIV. 1913; Vol. XLV. 1914. (*595. 8°.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCVII—XCVIII. 1914. (*131. 4°.*)

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XXIV. Nr. 4. 1913; Vol. XXV. Nr. 1. 1914. (*85. 8°.*.

Novo-Alexandria [Warschau]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. XIV. Livr. 10. 1912; Vol. XV. Livr. 8—9. 1913; Vol. XVI. Livr. 1. 1914. (*241. 4°.*)

Ottawa. Canada Departement of mines. Geological Survey. Victoria Memorial Museum. Bulletin. Nr. 1. 1913. (*819. 8°.*)

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali. Atti. Ser. III. Anno VI. 1913. (*405. 8°.*)

Palermo. Società di science naturali ed economiche. Giornale. Vol. XXX. 1914. (*183. 4°.*)

Paris. Académie des sciences. Comptes rendus. Tom. 154. (Jan.—Juli) 1912. (*198. 4°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir a l'explication de la Carte géologique detaillée de la France. Boussac, J. Études paléontologiques sur le Nummulitique alpin. Text und Atlas. 1911; Études stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. 1912. (*199. 4°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. XI. Tom. V. Livr. 1—6. 1914. (*599. 8°.*)

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XVIII. Nr. 1—3. 1914. (*744. 8°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1912. Nr. 8; Année 1913. Nr. 1—5. (*689. 8°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. V. Tom. IV. Fasc. 1—2. 1912. (*206. 4°.*)

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LXI. Nr. 2—4. 1913. (*95. 8°.*)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXVI. Nr. 5—6. 1913; Tom. XXXVII. Nr. 1—3. 1914. (*164. 8°.* Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XXIX. Nr. 1—6. Année 1914. (*725. 8°.*)

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. V. Tom. V—VI. 1914. (*600. 8°.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin. Nr. 44, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55. 1913—1914. (*745. 8°.*)

Perugia [Parma]. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno XII. Fasc. 1. 1914. (*762. 8°.*)

Perugia [Parma]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XX. Fasc. 1—4. 1914. (*763. 8°.*)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1914. Nr. 1—11. (*162. 4°.*)

Petersburg, St. Musée géologique Pierre le Grand près l'Académie impériale des sciences. Travaux (fast ausschließlich russischer Text). Tom. VII. 1913. Nr. 4. (*792. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXXI. Nr. 9—10. 1912; Vol. XXII. Nr. 1. 1913. (*98. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér. Livr. 84, 85, 87, 88, 89, 93. (*164. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LXIV. Part 2—3; Vol. LXV. Part 3. 1913; Vol. LXVI. Part 1. 1914. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. LII. Nr. 212. 1913. (*411. 8°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. Vol. CLXXVII. Nr. 1—6; Vol. CLXXVIII. Nr. 1—2. 1914. (*604. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXIX. 1913. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 5. 1913; Vol. XXIII. Nr. 1—2. 1914. (*413. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Bulletin international. Résumés des Travaux présentés. XVIII. 1913. (*737. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třida II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XXII. 1913. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XXII. Čísl. 7—9. 1913; Roč. XXIII. Čísl. 1—5. 1914. (*417. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht für 1913. (*415. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1913. (*414. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLV. Hft. 4. 1913; Jahrg. XLVI. Hft. 1—3. 1914. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1913. Nr. 7—8; 1914. Nr. 1—3. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Deutsche Ausgabe. XVII Hft. 2; Bd. XX. Hft. 2; Bd. XXIII. Hft. 1. 1914. (*634. 8°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Explanation of sheets. 2 (Pienaars River); 12 (Pilandsberg); 13 (Olifants River). (*793. 8°.*)

Regensburg. Naturwissenschaftl. Verein. Berichte. Hft. XIV für das Jahr 1912. (*423. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. IX. Fasc. 15—17. 1913; Vol. X. Fasc. 1—5. 1914. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XXIII. 1914. Sem. 1. Nr. 1—12; Sem. 2. Nr. 1. (*428. 8°.*)

Roma. Reale Ufficio geologico. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. XVI. 1914. (*106. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XLIV. Anno 1913—1914. Fasc. 1. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXXII. Fasc. 4. 1913; Vol. XXXIII. Fasc. 1. 1914. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. III. Nr. 1—8. 1914. (*558. 8°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1911—1912. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino. Anno XI. Nr. 1—3. 1914. (*262. 4°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LIV. 1914. (*563. 8°.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXV. Nr. 3—4. 1913; God. XXVI. Nr. 1—3. 1914. (*441. 8°.*)

Sendai [Japan]. Tôhoku Imperial University. The Scientific Reports. Second Series (Geology). Vol. I. Nr. 3—5. 1913—1914. (*277. 4°.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutsch-österreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XV. 1914. (*733. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Aa. [Beskrifningar till Kartblad.] Nr. 135, 138, 141, 146, 149. Årsbok 1911. (*109. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Ca. [Afhåndlingar och Uppsatser.] Nr. 8—11. (*141. 4°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXV. Hft. 7. 1913; Bd. XXXVI. Hft. 1—6. 1914. (*110. 8°.*)

Strassburg. Geologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Mitteilungen. Bd. VIII. Hft. 3; Bd. IX. Hft. 1. 1914. (*112. 8°.*)

Stuttgart. Kgl. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Erläuterungen zu Blatt Wildbad (Nr. 66). 1913. (*64. 4°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, F. Frech, Th. Liebisch. Jahrg. 1914. Bd. I; II. und Beilagebd. XXXVII. XXXVIII, XXXIX. 1914. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, F. Frech, Th. Liebisch. Jahrg. 1914. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von J. F. Pompeckj. Bd. LXI. Lfg. 1—3; Suppl.-Bd. IV. Abtlg. II. Lfg. 1—3; Abtlg. III. Lfg. 1. 1914. (*56. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXX. 1914 u. Beilage. (*450. 8°.*)

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XLVII. Part 2—3. 1913. (*451. 8°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Jahrg. XXXIV. 1914. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XXI. 1913. (*452. 8°.*)

Tokio. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXXIII. Art. 2; Vol. XXXIV. Art. 2; Vol. XXXV. Art. 2, 5, 6; Vol. XXXVI. Art. 3—4. 1913—1914. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. VI. Nr. 2. 1914. (*94. 4°.*)

Tokio. Imp. Geological Survey of Japan. Descriptive Text (japanisch). Zone 4. Col. I. (Fukae), Col. II. (Nagasaki); Zone 7. Col. V. (Hiroshima); Bulletin. Vol. XXIII. Nr. 1—2. 1913. (*116. 8°.*)

Tokio. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mitteilungen Bd. XV. Teil A. (*92. 4°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLIX. Disp. 1—7. 1913—1914. (*453. 8°.*)

Torino. Cosmos. Ser. II. Vol. XIII. Nr. 6. (*567. 8°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXIII. 1914. (*566. 8°.*)

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. X. Part 1. 1913; Yearbook and Annual Report for 1912—1913. (*457. 8°.*)

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. XII. 1912. (*458. 8°.*)

Trencsén. Muzeum-Egyesület. Ertesitője. [Museumsverein für das Komitat Trencsén. Bericht.] 1914. (*820. 8°.*)

Upsala. Regia Societas scientiarum. Nova Acta. Ser. IV. Vol. III. Fasc. 1. 1911—1913. (*143. 4°.*)

Upsala. Geological Institution of the University. Bulletin. Vol. XII. 1913—1914. (*119. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectie-vergaderingen. 1914. (*464. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1914. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXIV. 1912. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 17. (*795. 8°.*)

Venezia. L'Ateneo Veneto. Anno XXXVI 1913. Vol. II. Fasc. 3; Anno XXXVII. 1914. Vol. I. Fasc. 1—3; Vol. II. Fasc. 1. (*469. 8°.*)

Warschau [Warszawa]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok VI. Zesz. 1—6. 1913. (*789. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXXIV. 1913. (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 531; 536; 538; 539; 542; 545; 555. 1913—1914. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 76; 85 B; 85 C. 1913. (*263. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 295; 302—303; 319—320; 334; 337. 1913—1914. (*748. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1912. Report U. S. National-Museum, for the year 1913. (*473. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 57. Nr. 13; Vol. 61. Nr. 15; 17—25; Vol. 62. Nr. 2; Vol. 63. Nr. 2—5; Vol. 64 Nr. 1. 1913—1914. (Bibl. *22. 8°.*)

Wellington. Department of mines. New Zeeland Geological Survey. Bulletin. New Series. Nr. I. 1906. (*278. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. II. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1912. Lfg. 2—3; für das Jahr 1913. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion). (*609 a. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. LXIII. 1913. (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Bd. L. 1913. (*479. 8°.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXII; Bd LXXXIX. 1914. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LVII. Abhdlg. 2. 4; LVIII. Abhdlg. 2. 1914. (a. N. *159. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 3—10. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 5—10; Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 1—3. Abteilung II*b*. Jahrg. 1913. Bd. CXXII. Hft. 6—10; Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 1—2. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg 1913. Bd. CXXII. Hft. 1—10; Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 1. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXIII. Abhdlg. 4—6; Bd. CLXIV. Abhdlg 3; Bd. CLXV. Abhdlg. 1; Bd. CLXXI. Abhdlg. 2; Bd. CLXXII. Abhdlg. 2; Bd. CLXXIII. Abhdlg. 2; Bd. CLXXIV. Abhdlg. 1; Bd. CLXXV. Abhdlg 3; Bd. CLXXVI. Abhdlg. 3—4, 8. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XLVII. 1914. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLIV. (III. Folge. Bd. XIV.) Hft. 1—5. 1914. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXVII. Hft. 1. 1914. (*73. 4°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VIII. (Im Jahre 1911 beobachtete Erdbeben.) (*731 a. 8°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXXII. 1914. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXVII. 1914. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1912. (*796. 8°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. IX. 1914. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LVII. 1914. (*568. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. VI. Hft. 3—4; Bd. VII. Hft. 1—2. 1913—1914. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1913. Bd. I u. II und statistische Übersichten, betreffend den Handel der wichtigsten Staaten in den Jahren 1907—1911. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1913. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Sitzungsberichte. Jahrg. 1914. Nr. 1—7. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. Hydrographisches Zentral-Bureau. Jahrbuch. Jahrg. XVIII. 1910. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Hydrographisches Zentralbureau. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1913—1914. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Landw.-chemische Versuchsstation. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1913. (*800. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1913. Nr. 69—70 und Jahresbericht für 1913. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXXII. Hft. 3—6. 1913. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XV. 1914. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1914. (*343. 8°.* Bibl.)
Wien. K. k. Montanistische Hochschulen zu Leoben und Přibram. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXI. Hft. 4. 1913; Bd. LXII. Hft. 1—2. 1914. (*611. 8°.*)
Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. VI. 1914. (*267. 4°.*)
Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXVII. Nr. 4. 1913; Bd. XXVIII. Nr. 1—2. 1914. (*481. 8°.*)
Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. 1913. (*749. 8°.*)
Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXV. 1914. (*91. 4°.*)
Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLVIII. 1914. (*338. 4°.*)
Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXVI. 1914. (*70. 4°.*)
Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLVIII. 1914. (*83. 4°.*)
Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. XCII. Hft. 2; Neue Folge. Bd. III. Hft. 2; Bd. IV. Hft. 1; Bd. VIII. Hft. 1—2; Bd. IX. Hft. 1—2; Bd. X. Hft. 1—2; Bd. XI. Hft. 1. 1914. (*339. 4°.*)
Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXIV. 1914. (*84. 4°.*)
Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXVI. 1914. (*85. 4°.*)
Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LXII. 1914. (*86. 4°.*)
Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1914. (*340. 4°.* Bibl.)
Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1914. (a. N. *301. 8°.*)
Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. LIII. 1912—1913; Bd. LIV. 1913—1914. (*483. 8°.*)
Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1914. (*254. 4°.*)
Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXVIII. 1913—1914. (*484. 8°.*)
Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXV. 1914. (*485. 8°.*)
Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. VIII. Hft. 1—2. 1914. (*735. 8°.*)
Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXIV. 1914. Nr. 1—6. (*140. 8°.*)
Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1914. (*231. 4°.*)
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXVI. 1913. (*487. 8°.*)
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1913. Nr. 4—9; 1914. Nr. 1—2. (*491. 8°.*)
Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLII. Nr. 6.; Bd. XLIII. Nr. 1—4. 1913. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 199—200. 1913. (*492. 8°.*)
Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXV. Svez. 4. 1913; God. XXVI. Svez. 1—3. 1914. (*497. 8°.*)
Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LVIII. 1913. Hft. 3—4; Jahrg. LIX. 1914. 1—2. (*499. 8°.*)
Zürich. [**Aarau.**] Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Neue Denkschriften. Bd. XLVIII. 1913; Bd. IL. 1914. (*93. 4°.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1913 erschienenen Arbeiten geologischen, mineralogischen, paläontologischen, montanistischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet von Österreich-Ungarn Bezug nehmen; nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1912.

Zusammengestellt von Dr. Wilhelm Hammer.

I. Geologie.

Abel, O. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche u. Länder. Blatt Wels—Kremsmünster (Zone 13, Kol. X. d österr. Spezialkarte 1 : 75.000). Wien 1913.

Abel, O. u. Geyer, G. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche u. Länder. Blatt Kirchdorf (Zone 14. Kol. X. d. österr. Spezialkarte 1 : 75.000). Wien 1913.

Abel, O. u. Till, A. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder. Blatt Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI d. österr. Spezialkarte 1 : 75.000). Wien 1913.

Ampferer, O. Das geologische Gerüst der Lechtaler Alpen. (Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLIV. 1913.) Wien 1913. 25 S. mit 26 Textfig. u. 1 Taf.

Ampferer, O. Exkursion zur Mündung des Vomperloches. Führer z. Exkurs. in Graubünden u. d. Tauern, hrsg. v. d. geolog. Vereinigung. Leipzig, M. Weg, 1913. S. 38—39.

Becke, F. Gips im Ahrntal (Vortrag). Tscherm. Min. Mitt. 32. Bd. Wien 1913. S. 138—140.

Becke, F.; Himmelbauer, A.; Reinhold, F. u. Görgey, R. Das niederösterreichische Waldviertel. Herausgegeben von der Wiener mineralogischen Gesellschaft zur 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Wien 1913. (Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitteilungen, hrsg. v. F. Becke. Bd. XXXII. Hft. 3.) Wien 1913. 62 S. mit 1 Titelbild u. 1 Karte.

Benesch, Fr. v. Über einen neuen Aufschluß im Tertiärbecken von Rein, Steiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 342—351.

Berg, G. Der geologische Bau des niederschlesisch-böhmischen Beckens und seiner Umgebung. Festschrift d. XII. Deutschen Bergmannstages. Breslau 1913. 26 Seiten.

Bittner, H. Streifzüge im Reich der Steine und Versteinerungen. (Böhm. Mittelgebirge). Lotos. Prag 1912. Hft. 10 und 1913, Hft. 3.

Blaas, J. Die Höttinger Breccie. Innsbrucker Nachrichten vom 27. März 1913. 3 Spalten.

Bock, H. Eine frühneolithische Höhlensiedlung bei Peggau in Steiermark. Mitt. f. Höhlenkunde. 6. Jahrg. 4. Hft. Graz 1913. Mit 4 Taf.

Bosniacki, Z. [Über den karpathischen Flysch.] Polnisch. Verh. d. XI. Vers. polnischer Ärzte u. Naturf. i. Krakau. Krakau 1912. S. 216—217.

Brückner, E. Das Zungenbecken des alten Ennsgletschers als Felsbecken. Zeitschr. f. Gletscherkunde. VII. Bd. Berlin 1913. S. 279—280.

Bukowski, G. v. Zur Geologie der Umgebung der Bocche di Cattaro. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. Wien 1913. S. 137—142.

Daneš, J. V. [Morphologische Entwicklung Mittelböhmens.] Tschechisch Sborník c. Zeměv. spolecnosti. Prag 1913. Hft. 1, 2 u. 3.

Dathe, E. u. Petrascheck, W. Geologische Übersichtskarte des niederschlesisch-böhmischen Beckens i. Maßst. 1 : 100.000

in „Beiträge zur Geologie Ostdeutschlands“, herausgegeben von der preußischen geolog. Landesanst. Berlin 1913. Desgleichen erschienen in der Festschr. d. XII. Deutschen Bergmannstages. Breslau 1913. Anlage III. 2 Blätter.

De Stefani. Il ghiacciaio del Brenta e gli altri ghiacciaii nei Sette Comuni. Boll. d. club alpino italiano Torino. 41. Jahrg. Nr. 74. 1912/13.

Dreger, J. Geologische Mitteilungen aus dem Kartenblatte Wildon und Leibnitz in Steiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst 1913. Wien 1913. S. 65—72.

Dunikowski Habdank, E. [Geologie der Karpathen und Subkarpathen.] Polnisch, enthalten in der „Enzyklopädie von Polen“ I. Teil. Krakau 1912. S. 23—60 mit 2 Karten.

Ebeling, F. Die geologischen Verhältnisse des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. Festschr. d. XII. Deutschen Bergmannstages. Breslau 1913. 11 Seiten.

Folgner, R. Über die Werfener Schiefer am Reiting (Eisenerzer Alpen). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 449—452

Gaulhofer, K. u. J. Stiny. Die Pafschluger Senke. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Verhältnisse am Westende des Semmeringfensters. Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. Bd. V. Wien 1912. S. 324—344 mit 1 Karte.

Gaulhofer, K. u. Stiny, J. Die geologischen Verhältnisse am Ostende des Karbonzuges Bruck a. d. M. — Graschnitzgraben. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 397—403.

Gerhart, H. Vorläufige Mitteilung über die Aufnahme des Kartenblattes Drosendorf. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 53.

Geyer, G. Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichanst. 1913. Wien 1913. S. 267—309.

Götzinger, G. Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. Mitteil. d. Geograph. Gesellsch. in Wien. Bd. LVI. 1913. Wien 1913. S. 39—57 mit 2 Taf.

Götzinger, G. Zur Entstehung und Oberflächengestalt des Plateaus der Schnee- und Veitschalm. Wochenschr. Urania. Wien 1913. S. 168—172.

Götzinger, G. Einige Diluvialprofile im Kartenblatte Jauernig—Weidenau und deren Deutung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. Nr. 3. Wien 1913. 10 Seiten.

Götzinger, G. Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 61—65.

Götzinger, G. Neue Beobachtungen zur Geologie d. Waschberges bei Stockerau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst Wien 1913. S. 438—444.

Götzinger, G. Eine Felsenstadt im Dolomit bei Risovac in Bosnien. Geograph. Anzeiger. 1913. Gotha. J. Perthes, 1913. 8 Seiten (125—127).

Götzinger, G. Zur Geschichte d. Weichsel-Oderwasserscheide. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. Seite 152—153.

Götzinger, G. u. Leiter, H. Exkursion der k. k. geographischen Gesellschaft auf den Michelberg. Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellsch. Wien 1913. S. 423—449.

Gortani, M. Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba“ (Alpe carniche). Bollet. d. r. com. geolog. d'Italia. 43. Bd. Jahrg. 1912. Rom 1913. S. 91—112 mit 2 Tafeln.

Gortani, M. Nucleo centrale carnico (Aufnahmsbericht). Bollet. d. r. com. geolog. d'Italia. 43. Bd. Jahrg. 1912. Rom 1913. S. 371—375.

Gortani, M. La serie devoniana nella giogaia del Coglians (Alpi Carniche). Boll. r. com. geolog. d'Italia. Jahrg. 1912 S. 238—280 mit 3 Taf. Rom 1913.

Gortani, M. Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba“, Alpi Carniche. Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLIII. 1912. Fasc. 1. Roma 1912. 24 Seiten mit 2 Taf.

Grengg, R. u. Wittek, F. Kleine Beiträge zur Geologie des Randgebirges der Umgebung von Perchtoldsdorf. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 420—431.

Grund, A. Die Exkursion des geograph. Instituts der deutschen Universität Prag in den Böhmerwald und in die Salzburger Alpen (9.—16. VII. 1910). Lotos. Prag 1913. S. 157—184.

Grzybowski, J. [Das Verhältnis der Flyschablagerungen der östlichen und westlichen Karpathen] Polnisch. Verhandl. d. XI. Vers. polnisch. Ärzte u. Naturf. in Krakau. Krakau 1912. S. 218—220.

Grzybowski, J. u. Weigner, S. [Die Bergbauprodukte Polens.] Polnisch. In d. „Enzyklopädie v. Polen“ I. Teil. Krakau. Verlag d. Akad. d. Wissensch. 1912. S. 112—115.

Haberfellner, J. Das Ybbstal und seine Entstehung (Sektion „Ybbstaler“ des Deutsch. u. Österreich. Alpenvereines. Jahresber. f. 1912.) Wien 1913. 16 S.

Hadaczek, K. [Die industrielle Kolonie von Koszyłowce aus der neolithischen Periode.] Polnisch, mit französ. Auszug. Kosmos“. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 617—626.

Halaváts, G. v. Die Umgebung von Dognacska und Gattaja. Erläuterungen z. geolog. Spezialkarte d. Länder d. ungar. Krone. Zone 24. Kol. XXV. Budapest 1913. Mit 2 Taf.

Halaváts, G. v. Geologischer Bau der Umgebung von Bólya, Vurpód, Hermány u. Szenterzsébet. Ber. über die detaillierte geologische Aufnahme im Jahre 1911. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1911. Budapest 1913. S. 143—149.

Halaváts, G. v. Geologischer Aufbau der Gegend Ujegyháza, Holczmány u. Oltszakadát. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. d. J. 1913. Budapest 1914. S. 410—422.

Halaváts, J. v. Daten zur Tektonik des siebenbürgischen Beckens. Földtani Közlöny. Bd. XLIII. 1913. Budapest 1913. S. 268—277.

Hahn, F. F. Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diesbachtal. Mit einer geologischen Karte (1:50.000) u. 2 Taf. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 1—76.

Hahn, F. F. Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn u. Enns. I. Teil. Mitteil. d. geol. Gesellsch. in Wien. VI. Bd. 1913. S. 338—357. Mit 3 Taf.

Hahn, F. F. Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn u. Enns. II. Teil. Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. 6. Bd. 1913. Wien 1913. S. 374—501 mit 4 Taf.

Hartmann, E. Geologische Übersicht über die Tarntaler Berge. [Tuxer Voralpen, Tauernwestende.] Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. Wien 1913. S. 109—121 mit 2 Textfig.

Hartmann, E. Der Schuppenbau der Tarntaler Berge am Westende der Hohen Tauern. (Tuxer Voralpen.) I. u. II. Teil. Mit einer geolog. Karte (1:12.500) u. 3 Taf. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 207—389.

Heritsch, Fr. Beiträge zur geologischen Kenntnis Steiermarks. (Neue Studien im Paläozoikum von Graz; neuer Fundort von Grunder Schichten bei Graz.) Mitteil. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 49. Bd. Graz 1913. S. 67—79.

Heritsch, F. Zur Geologie des Jesenkoberges (Westlicher Bacher). Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläont. Stuttgart. Jahrg. 1913. S. 610—614.

Heritsch, F. Die zeitliche Trennung der Deckenschübe in den Ostalpen. Zentralbl. f. Mineral., Geolog. u. Paläont. Stuttgart 1913. S. 614—615.

Hibsch, J. E. Die Verbreitung d. oligocänen Ablagerungen und die voroligocäne Landoberfläche in Böhmen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. mathem.-naturw. Kl. Abteil. 1. CXXII. Bd. S. 485—500. Wien 1913.

Hibsch, J. E. u. Seemann, F. Geolog. Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt IX. (Leitmeritz—Triebsch). Karte 1:25.000 und Erläuterungen Tscherm. Mineral. Mitteil. 32. Bd. Wien 1913. S. 1—128.

Hilber, V. Die rätselhaften Blöcke in Mittelsteiermark. Mitteil. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 49. Bd. Graz 1913. S. 80—90.

Hilber, V. Entgegnung an Dr. O. Ampferer. Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 8°. 5 S.

Hilber, V. Eine Diskordanz im steirischen Leithakalk. Mitteil. d. Wiener geolog. Gesellsch. VI. Bd. 1913. S. 229—233. Mit 1 Taf.

Hilber, V. Über das Nordufer des Miocänmeeres bei Graz. Mitteil. d. Wiener geolog. Gesellsch. VI. Bd. 1913. S. 224—228.

Hinterlechner, K. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . Blatt Iglau (Zone 8, Kol. XIII) der österr. Spezialkarte i. M. 1:75.000. Wien 1913.

Hinterlechner, K. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt Iglau (Zone 8, Kol. XIII der österr. Spezialkarte 1:75,000). Wien 1913.

Hofer, A. Notizen über die Tektonik der Pilis-Csáklyaköer Klippenzone des Siebenbürgischen Erzgebirges. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 277—279.

Horn, M. Vorläufige Mitteilung über den ladinischen Knollenkalkkomplex der Südalpen. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. . . . Jahrg. 1913. Stuttgart 1913. S. 508—512.

Horusitzky, H. Die agrogeologischen Verhältnisse des Staatsgestütsprädiums Kisbér. (Mit geologischem Teil.) Mitteil. a. d. Jahrbuch d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. 20. Bd. Budapest 1912/13. S. 141—208. Mit 4 Tafeln.

Jäger, R. Ein Gerölle von eocänem Nummulitenkalk im Miocän bei Leutschach. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 403.

Jäger, R. Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 121—123.

Jekelius, E. W. Vorläufiger Bericht über eine Begehung des Königsteingebietes. Verhandl. u. Mitteil. d. siebenbürg. Vereins f. Naturwissenschaften zu Hermannstadt. 63. Jahrg. Hermannstadt 1913. S. 92—94.

Jekelius, E. W. Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 155—181.

Kadić, O. Bericht über die im kroatischen Karst im Jahre 1911 ausgeführten geologischen Kartierungen Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913 S. 87—92.

Kadić, O. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1913. S. 55—58.

Katzer, Fr. Zur Morphologie des dinarischen Gebirges. Petermanns Mitteil. 58. Jahrg. 1912. Gotha 1912. S. 149—150.

Katzer, Fr. Die geologische Kenntnis der Umgebung von Foča in Bosnien. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 321—322.

Kerner, Fr. v. Die Tektonik des oberen Cetinatales und ihre Beziehung zu den Cetinaquellen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. S 452—459.

Kettner, R. Über einen neuen Fundort von Bryozoen und anderen Fossilien des Untersilur in Perinkařka bei Koschiře. Bull. internat. de l'Ak. d. sc. de Bohême. Mathem. - naturw. Kl. 18. Jahrg. Prag 1913. S. 161—182. Tschechischer Text: Rozpravy česke Ak. cís. Frant.-Jos. II. Abt. 32 Bd. Prag 1913. 22 S.

Kettner, R. [Über Ablagerungen tertiären Gebietes und Letten bei Sloup und Klinec in Mittelböhmen.] Tschechisch. Sitzungsber. d. kgl. böhmisch. Gesellsch. d. Wissensch. Jahrg. 1911. Prag 1912. XXV. 9 S.

Kettner, R. [Über die Moldauterrassen zwischen den St. Johanns-Stromschnellen und Königsaal.] Tschechisch: Sbornik Česke společnosti zeměvědné. XIX. 1913. Prag 1913. 11 S. mit 3 Taf.

Kleb, M. Das Wiener-Neustädter Steinfeld. Untersuchung des prädiluvialen Reliefs und der Grundwasserverhältnisse. Geographischer Jahresber. aus Österreich. X. Jahrg. Wien 1912. S. 1—67.

Klebelsberg, R. v. Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. Zeitschr. f. Gletscherkunde. Bd. VII. 1913. Berlin 1913. S. 225—259.

Klouček, C. Über den geologischen Horizont des Erzlagers bei Karýzek. (Auszug aus dem tschechischen Text.) Bul. international der böhmischen Kaiser Franz Josef-Akademie f. Wiss., Lit. u. Kunst. Mathem.-naturw. Kl. 16. Jahrg. Prag 1913. S. 89—93 mit 1 Taf. Tschechischer Text: Rozpravy česke Ak. Frant.-Josef. II. Abt. Bd. 32. S. 9. Prag 1913.

Klouček, C Der geologische Horizont des untersilurischen Eisenerzlagers von Karýzek in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 54—57.

Koch, F. Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Carlopago-Jablanac. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 93—106.

Koch, F. Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Jablanac-Carlopago f. d. Jahr 1913. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914 S. 94—103. Mit einer Karte 1:25.000.

Kober, L. Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitteil. d. Wiener geolog. Gesellsch. Bd. IV. 1912. Wien 1912. 114 S. mit 7 Taf.

Kober, L. und **Becke, F.** Geologische Exkursion durch die Radstädter Tauern und den Ostrand „des lepontinischen Tauernfensters" und den Zentralgneis. Führer z. geolog. Exkursionen in Graubünden und in den Tauern. Herausgegeben v. d. Geolog. Vereinigung. Leipzig M. Weg. 1913. S. 52—64.

Köhler, F. Geodätische Untersuchungen über die tektonischen Bewegungen auf der Erzlagerstätte von Přibram. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien. 61. Bd. 1913. S. 211, 228, 239 und 256.

Koken, E. Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz, Abteital, Südtirol. Abhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XVI. H. 4. Wien 1913. 43 S. mit 6 Taf.

Kormos, Th. Kleinere Mitteilungen aus dem ungarischen Pleistocän. Zen-

tralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart, Jahrg. 1913. S. 13—17.

Kormos, Th. Zur Kenntnis der Pleistocänablagerungen in der Umgebung von Tata (Ungarn). Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. und Paläontolog. Stuttgart, Jahrg. 1913. S. 109—112.

Kormos, Th. Die der Küste zugewendete Lehne der großen Kapella zwischen Novi und Stalak. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 69—79 mit 1 Karte 1:30.000.

Kormos, Th. und Vogl, V. Das mesozoische Gebiet in der Umgebung von Fužine. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 82—86.

Kossmat, Fr. Die Arbeit von J. Kropáč: Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 363—385.

Kossmat, Fr. Reisebericht aus dem Triglavgebiet in Krain. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 430—431.

Kossmat, Fr. Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. VI. Bd. 1913. S. 61—165 mit 3 Taf.

Krebs, N. Länderkunde der österreichischen Alpen. [Bibliothek länderkundlicher Handbücher, hrsg. v. A. Penck.] Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1913. 8°. XV—556 S. mit 77 Textfig. u. 26 Taf.

Kulcsár, K. Geologische Beobachtungen im Gereczegebirge. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 499—502.

Lepsius, R. Über die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in den Alpen. Verhandl. d. 18. Geographentages in Innsbruck 1912. S. 155—165.

Liebus, A. Geologische Studien am Südostrande des Altpaläozoikums in Mittelböhmen. Mit 1 geolog. Karte (1:35.000). Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 743—776.

Liffa, Au. Notizen über den Kontaktzug von Oravica-Csiklorabánya und Szászkabánya-Ujmoldova. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1911. Budapest 1913. S. 174—182.

Liffa, Au. und Vendl, A. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 182—194.

Limanowski, M. [Die Tektonik der Tatra.] Polnisch. Enthalten in der „Enzyklopädie von Polen". I. Teil. Krakau. Verlag d. Akad. d. Wissensch. 1912. S. 61—70.

Limanowski, M. [Die Deckscholle von Plawice am Poprad und die Genesis der Klippendecke.] Polnisch. Rozprawy evydzialu matemat.-przyrodn. ak. umiejet. III. Reihe. 13. Bd. Abt. A. Krakau 1913. S. 23—45.

Lóczy, L. v. Reambulation in den Nordwestkarpathen. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanstalt f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 104—108.

Lóczy, L. v. jun. Geologische Verhältnisse des Gebirges von Bán (Komitat Baranya). Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 401—409.

Lörenthey, J. Neuere Beiträge zur Stratigraphie der Tertiärbildungen in der Umgebung von Budapest. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn. 27. Bd. 1909, erschienen Leipzig 1913. S. 282—393.

Lörenthey, J. Neuere Beiträge zur Geologie des Szeklerlandes. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn. 26. Bd. 1908, erschienen Leipzig 1913. S. 257—273.

Lozinski, W. R. v. Beiträge zur Oberflächengeologie des Krakauer Gebietes. Zeitschrift „Steinbruch und Sandgrube". Halle a. d. S. 1913. Heft 12, 13 u. 14.

Machaček, F. und Purkyně, C. R. v. [Städt. historisches Kaiser Franz Josef-Museum in Pilsen; Führer durch die Sammlungen.] Tschechisch. Pilsen 1913. 34 S.

Michael, R. Über die Altersfrage des Tertiärs im Vorlande der Karpathen. (Vortragsbericht.) Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellschaft. 65. Bd. 1913. Berlin 1914. S. 238—244.

Michel, H. Die Erzgebirgsbruchzone westlich Bodenbach. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 173—174.

Michel, H. Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiet der Erzgebirgsbruchzone westlich Bodenbach. Tschermaks Mineralog. u. Petrograph. Mitteil. 32. Bd. Wien. S. 281—401. Mit 1 geolog. Karte 1:25.000.

Mohr, H. Eolithe in der Nordoststeiermark? Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXII. H. 4. Wien 1912. S. 649—658 mit 7 Textfig.

Mohr, H. Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII. Wien 1912. 20 S. mit 1 Karte.

Mylius, H. Geologische Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen. II. Teil. Beobachtungen zwischen Maienfeld und Tiefenkastel. München 1913. Piloty und Löhle.

Mylius, H. Entgegnung an Tornquist (betreffend die Juraklippen von Vorarlberg und Allgäu). Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart. Jahrg. 1913. S. 252—256.

Noszky, E. Zur Geologie des westlichen Mátragebirges. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 50—66.

Noszky, E. Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 344—368.

Nowak, J. [Über den Zusammenhang der östlichen Alpen und der westlichen Karpathen.] Polnisch. Verhandl. d. XI. Versamml. polnischer Ärzte u. Naturf. in Krakau. Krakau 1912. S. 217.

Nowak, E. Geologische Beobachtungen aus der Umgebung von Foča (Bosnien). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 75—79.

Ogilvie-Gordon, M. Leithorizonte in der Eruptivserie des Fassa-Grödengebietes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 163—170.

Oppenheim, P. Zur Altersfrage des bei Teschen am Karpathenrande überschobenen Tertiärs. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart. Jahrg. 1913. S. 85—90.

Oppenheim, P. Fauna und Alter des Konglomerats von Zdaunek bei Kremsier. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 695—710. Mit 1 Taf.

Pálfy, M. v. Geologische Notizen aus dem Bihargebirge. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 231—246.

Papp, K. v. Die Umgebung des Pokoltales bei Futásfalva im Komitat Háromszék. Zeitschrift „Steinbruch und Sandgrube". Halle a. d. S. 1913. Nr. 2 u. 3.

Papp, K. v. Die Umgebung von Marosillye im Komitat Hunyad. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 115—122.

Paulcke, W. Geologische Exkursionen im Unterengadin. Fetan-Finstermünz. Führer zu geolog. Exkursionen in Graubünden und in den Tauern, hrsg. von der Geologischen Vereinigung. Leipzig, M. Weg, 1913. Seite 25—35 mit 1 Taf.

Pawlowski, St. [Zur Kenntnis des Dniestrtales.] Polnisch. mit deutschem Auszug. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 170—178.

Petrascheck, W. Erläuterungen zur geologischen Karte. Blatt Josefstadt und Nachod (Zone 4, Kol. XIV der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1:75.000.) Wien 1913.

Petrascheck, W. Geolog. Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder. Blatt Josefstadt und Nachod. (Zone 4, Kol. XIV der Spezialkarte d. österreich.-ungar. Monarchie i. M. 1:75.000.) Wien, Lechner, 1913.

Pia, J. v Geologische Studien im Höllengebirge und seinen südlichen Vorlagen. Jahrb. d. k. k. geolog Reichsanst. Bd. LXII. 1912. Wien 1912. S. 557—612 mit 2 Taf.

Podek, Fr. Über ein neues Vorkommen von Liasgestein im Burzenland. Földtani Közlöny. 43 Bd. Budapest 1913. S. 130—133.

Podek, Fr. Der Neokommergel der Kronstädter Berge. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 133—136.

Pokorny, W. [Einige Beobachtungen zur Geschichte des Strwiaztales.] Polnisch, mit deutscher Zusammenfassung. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 1—20.

Poljak, J. Bericht über die Detailaufnahmen im Bereich des Kartenblattes Senj—Otočac. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 80—93.

Posewitz, Th. Die Umgebung von Ökör mezö und Tuchla. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. Blatt: Zone 10 und 11, Kol. XXIX. 1:75.000. Budapest 1912.

Posewitz, Th Aufnahmsbericht vom Jahr 1913. (Komitat Saros.) Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 109—113.

Posewitz, Th. Aufnahmsbericht vom Jahr 1911. (Zone 10, Kol. XXIV.) Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 40—42.

Purkyně, C. R. v. [Geologie des Pilsener Bezirkes; Erläuterungen zur geologischen Karte.] Tschechisch. Pilsen,

České Denniku 1913. VII u. 142 S. mit 14 Taf.

Rassmuss, H. Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen. (Vortragsbericht.) Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellschaft. 65. Bd. 1913. (Berlin 1914.) S. 86—101.

Rebhann, A. Beiträge zur Heimatkunde. II. Teil. Das nordböhmische Flachland. Programm des Staatsgymnasiums in Leitmeritz. J. 1911/13. 6 S.

Reinhard, M. Geologische Beobachtungen aus dem östlichen Teil des Făgăraser Gebirges. Anuarul Inst. geolog. Romaniei. 4. Bd. Bukarest 1912. S. 107—116.

Reinhard, M. Bericht über die geolog. Aufnahmen im Gebiet der krystallinen Schiefer der Süd- und Ostkarpathen. Anuarul Inst. geolog. Romaniei. 4. Bd. Budapest 1912. S. 117—120.

Réthly, A. [Beiträge zur Tektonik des Alföld.] Magyarisch. Földrajzi Közlemények. XL. Bd. Budapest 1912.

Rogala, W. [Neue Fossilienfunde in den Ostkarpathen.] Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 767—768.

Rogala, W. [Oberkretazische Bildungen des galizischen Podolien]. Polnisch. Verhandl. d. XI. Versamml. polnischer Ärzte u. Naturf. in Krakau. Krakau 1912. S. 225—227.

Rogala, W. [Über oligocäne Bildungen bei Lemberg—Rawer Rcztocze.] Polnisch. Verhandl. d. XI. Versammi. polnischer Ärzte u. Naturf. in Krakau. Krakau 1912. S. 223.

Roth v. Telegd, K. Die Nordseite des Rézgebirges zwischen Paptelek und Kaznács und die südliche Partie der Magura bei Szilágysomlyó. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 123—132.

Roth v. Telegd, K. Geologischer Aufbau des Siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Erzsébetváros, Berethalom und Mártonfalva. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 133—142.

Roth v. Telegd, K. Fortsetzungsweise Reambulierung des Rézgebirges. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 251—265.

Rozlosnik, P. Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 247—250.

Rozlozsnik, P. Geologische Notizen über Dobschau. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 421—442.

Rychlicki, J. [Über die hypsometrische Lage der Gypsablagerungen am südwestlichen Rande des podolischen Plateaus.] Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 179—202.

Rychlicski, J. [Beitrag zur Kenntnis des Diluviums.] Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 769—770.

Rydzewski, Br. [Über das Alter der Karbonschichten des Kohlenbeckens von Krakau.] Polnisch und französisch. Bull. intern. de l'Academie des sc. de Cracovie 1913. Serie B. S. 538—565. Krakau 1913.

Rzehak, A. Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Bd. XIII. Brünn, 1913. S. 235—254.

Salopek, M. Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski Kotar. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 59—61.

Sander, Br. Über den Stand der Aufnahmen am Tauernwestende. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. S. 174—177.

Sander, Br. Geologischer Führer für Tuxeralpen und Brenner. In „Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern", hrsg. v. d. Geologischen Vereinigung, Leipzig. M. Weg, 1913. S. 39—52 mit 1 geolog. Karte.

Sawicki, L. Glaziale Landschaften in den Westbeskiden. Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. in Krakau. Mathem.-naturw. Kl. Reihe A. Februar 1913.

Sawicki, L. [Glaziale Landschaftsbilder aus den westlichen Beskiden.] Polnisch. Rozprawy wýdzialu matem.-przyrodn. Ak. umiejedn. III. Reihe. 13. Bd. Abt. A. Krakau 1913. S. 1—22 mit 3 Taf.

Schafarzik, F. Über die Reambulation in der Umgebung von Berszászka und im Almásbecken im Sommer 1911. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 150—157.

Schafarzik, F. [Über ungarischen Edelopal.] Magyarisch. Természettudományi Közlöny. Füz. 576—577. Budapest 1913. 25 S. mit 11 Textfig.

Schafarzik, F. Revision der krystallinen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tek-

tonischer Beziehung. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 195—221.

Schaffer, Fr. X. Die Wasserstandsschwankungen im Wienerbecken zur Neogenzeit. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 385—387.

Schaffer, Fr. X. Geologischer Führer für Exkursionen im Wiener Becken. III. Teil. X+167 S. 10 Taf. u. 1 Karte. Bornträger. Berlin 1913.

Schaffer, Fr. X. Das primäre Relief der Gegend von Eggenburg (Niederösterreich) und seine heutige Wiederbelebung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 379—385.

Schaffer, Fr. X. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Kl. Abt. 1. CXXII. Bd. S. 41—64. Wien 1913.

Schlesinger, G. Unser Kronland im Wandel der Zeiten. Grundzüge einer Erd- und Tiergeschichte Niederösterreichs. Wien u. Leipzig M. Deuticke. 1913.

Schreter, Z. Tektonische Studien im Krassószörényer Gebirge. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 158—173.

Schreter, Z. Entwicklungsgeschichte der Komárniker Höhle. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 978—980.

Schubert, R. J. und **Waagen, L.** Erläuterungen zur geologischen Karte ... Blatt Pago (Zone 28, Kol. XII der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1913.

Schwinner, R. Der Südostrand der Brentagruppe (SW-Tirol). Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. VI. Bd. 1913. S. 197—223 mit 2 Taf. u. 1 Tab.

Seemann, F. Die naturwissenschaftlichen Sammlungen Deutschböhmens. IV. Das Aussiger Stadtmuseum. Lotos. Bd. LX. 1912. Prag 1912. 8 S.

Smolenski, G. [Aus der Morphogenese der niederen Beskiden.] Polnisch. Verhandl. d. XI. Versamml. polnischer Ärzte u. Naturf. in Krakau. Krakau 1912. S. 232—234.

Sokol, R. Über das Sinken der Elbeebene in Böhmen während der Diluvialakkumulation; und Nachtrag dazu. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 91—96 und S. 122.

Sokol, R. Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême XVII. 1912. Prag 1912 16 S. mit 6 Textfig. Tschechischer Text: Rozpravy česke Ak. cis Frant.-Jos. II. Abt. 31. Hft. Prag 1912. 32 S.

Spengler, E. Einige Bemerkungen zu E. Haug: Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales, 3ème partie, le Salzkammergut. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 272—277.

Spengler, E. Der angebliche Hauptdolomit bei Gosau. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 616.

Spengler, E. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil. Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Klasse. Abt. I. Bd. CXXI. 1912. Wien 1912. S. 1039—1086 mit 1 Karte u. 2 Taf.

Spitz, A. und **G. Dyhrenfurth.** Ducangruppe, Plessurgebirge und die Rhätischen Bogen. Eclogae geologicae Helvetiae Vol. XII. 1913. Lausanne 1913. S. 476—498.

Strömpl, G. Die jüngeren Schotterlager der Visegrader Donauenge und der Pester Ebene. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 371—375.

Szádezky, J. Beiträge zur Tektonik des Siebenbürgischen Beckens. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 481—494.

Szontagh, Th. v. Über die geologischen Verhältnisse des zwischen den Gemeinden Bokowány, Vercsorog, Hol'oszeg und Felsötopa gelegenen Berglandes im Komitat Bihar. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 222—230.

Szontagh, Th. v., Palfy, M. v. u. Rozlozsnik, P. Beiträge zur geologischen Kenntnis des zentralen Teiles des Bihargebirges. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 107—114.

Taeger, H. Weitere Daten zur Geologie des eigentlichen Bakony. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 67—72.

Taeger, H. Notizen aus dem Zentralteil des eigentlichen Bakony. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 369—380.

Täuber, A. Lage und Beziehungen einiger tertiärer Vulkangebiete Mitteleuropas zu gleichzeitigen Meeren oder großen Seen (behandelt u. a. die ungarischen und böhmischen Vulkangebiete). Neues Jahrb. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. XXXVI. Beilageband. Stuttgart 1913. S. 413—490 mit 1 Taf.

Taramelli, T. Sul lembo pliocenico di S. Bartolomeo presso Saló. Rend. R. Ist. lomb. d. sc. e. lett. XLVI. Bd. Mailand 1913. S. 963—967.

Taramelli, T. Di alcune questioni geologiche riguardanti il lago di Garda. Riv. fis. mat. 12. Jahrg. Pavia. S. 280.

Teppner, W. Ausgrabungen im Heidenloch bei Warmbad Villach. I. Bericht. Mitteil. f. Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 2. 1913. Graz. 8 S. u. 5 Taf.

Teppner, W. Die Warmbader Höhlen. I. Bericht. Zeitschr. „Carinthia II". 1913. Klagenfurt 1913. S. 94—103.

Teppner, W. Von den Semmeringer Höhlen. Wochenschr. „Urania" 1913. Nr. 28. Wien 1913. 5 S.

Termier, P. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Alpenexkursion der Geologischen Vereinigung. (Übersetzung aus dem Französischen). Geologische Rundschau. 4. Bd. Leipzig 1913. S. 42—50.

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1912. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. Wien 1913. 48 S.

Till, A. Über das Grundgebirge zwischen Passau und Engelhartszell. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. Wien 1913. S. 185—203 mit 3 Textfig.

Till, A. Exkursionsbericht über das oberösterreichische Innviertel. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 351—354.

Totzauer, R. Goethes geologische Sammlungen aus Böhmen im Stift Tepl. Lotos. Prag 1913. S. 169—180, 214—224 und 233—247.

Toula, Fr. Die Kalke vom Jägerhause unweit Baden (Rauchstallbrunnengraben) mit nordalpiner Cassianer Fauna. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 77—126 mit 4 Taf.

Toula, Fr. Geologisch-paläontologische Beobachtungen aus der Gegend von Drvar, Peći und Duler in Westbosnien. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 621—694 mit 3 Taf.

Toula, Fr. Die Brunnentiefbohrungen der Staatseisenbahngesellschaft (1839—1845 und 1909). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. Seite 239—254 mit einem Beilageblatt.

Trener, G. B. Kallovien und Oxfordien in der Etschbucht. Verhandl d. k. k. geol.Reichsanst. Wien 1913. S. 157—158.

Turina, J. [Hydrographische, geologische und tektonische Verhältnisse eines Teile des nordwestlichen bosnischen Karstgebietes.] Kroatisch. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Herzegovini. XXV. Bd. Sarajevo 1913. S. 253—306.

Tuppy, J. Zur Frage des Vorkommens zenomaner Pläner in Nordwestmähren. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XIII. Bd. Brünn 1913. S. 42—47.

Vadász, E. Geologische Beobachtungen im Mecsekgebirge. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 73—81.

Vadász, E. [Die stratigraphischen Verhältnisse des Jura im ungar. Mittelgebirge.] Magyarisch. Mathem es természettud Értesitö. 31. Bd. Budapest 1913. S. 102—120.

Vadasz, E. Die geologischen Verhältnisse des Zengözugs und der angrenzenden Hügelländer. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr. 1913. Budapest 1914. S. 381—400.

Vendl, A. Bericht über die im Gebirge von Velence ausgeführten geologischen Studien. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1911. Budapest 1913. S. 43—49.

Vigh, J. Liasschichten am Doroger Nagyköszikla. Földtani Közlöny. 43. Bd. 1913. Budapest. S. 502—506.

Vinassa de Regny, P. Fossili ordoviciani di Uggwa (Alpi carniche). Mem. Ist. geolog. Università di Padova. II. Bd. Heft 4. Padua 1913. S. 195—221 mit 1 Taf.

Vinassa de Regny, P. Avanza e Val Pesarina (Aufnahmsbericht). Bollet. d. r. com. geol. d'Italia. 43. Bd. Jahrg. 1912. Rom 1913. S. 364—370.

Vinassa de Regny, P. u. Gortani, M. Le condizione geologiche della conca di Volaja e dell'alta Valentina. Bollet. d. soc. geol. ital. 32. Bd. Rom 1913. S. 443—450.

Vogl, V. Beiträge zur Kenntnis d. Tithons an der Nordküste der Adria. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913 Seite 127—129.

Vogl, V. Die Fauna der eocänen Mergel im Vinodol in Kroatien. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. 20. Bd. Budapest 1912/13. Seite 79—114 mit 1 Taf

Vortisch, W. Geolog. Untersuchungen in der Gegend von Zwickau i. B. Lotos. Prag 1913. S. 144—146.

Waagen, L. Die Tektonik des Tschitschenkarstes und ihre Beziehung zu den Kohlenschürfen von Pinguente. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 174.

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 113. Lussin Piccolo und Puntaloni. (Zone 27, Kol. XI der Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie im Maßst. 1:75.000.) Wien 1913. 27 Seiten.

Wachner, H. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkary u. Keresztényfalva im Komitat Kronstadt. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 126—154.

Winkler, W. Das Eruptivgebiet von Gleichenberg in Oststeiermark. I. u. II. Teil. Mit einer geolog. Karte im Maßstab 1:25.000. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 403—502 mit 5 Taf.

Winkler, A. Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. Studien über Verbreitung und Tektonik des Miocäns von Mittelsteiermark. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 503—620 mit 2 Taf. u. 2 Tab.

Winkler, A. Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteirischen Tertiärgebietes und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Vorläuf. Mitteil. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. S. 311—321.

Woldřich, J. Geologische und tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. Bull. international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912. Prag 1912. 49 Seiten mit 2 Taf. Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant-Jos. mathem.-naturw. Cl. 31. Band. Heft 10. Prag 1912. 42 Seiten u. 2 Taf.

Woldřich, J. Geologische und montanistische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. Archiv f. Lagerstättenforschung; hrsg. v. d. Kgl. preuß geolog. Landesanst. Heft 11. Berlin 1913. IV—108 S. mit 2 Taf.

Zahálka, B. [Die Zone III der Kreideformation im westlichen Moldaugebiet.] Tschechisch. Sitzungsber. d. kgl. böhmisch. Gesellsch. d. Wissensch. Jahrg. 1911. Prag 1912. XXIII. 90 Seiten mit 1 Taf.

Zahálka, B. [Kreideformation im westl. Moldaugebiet, Zone III, IV und V.] Tschechisch. Sitzungsber. d. Kgl. böhmisch. Gesellsch. d. Wissensch. Jahrg. 1912. Prag 1913. VII. 80 Seiten. Tschechischer Text: Věstnik Král. české spol. náuk v Praze 1912. Prag 1912. 80 Seiten.

Zapalovics, H. [Die Eiszeit in den Pokutomarmaroser Karpathen und in Patagonien.] Polnisch mit französisch. Auszug. „Kosmos". 38. Bd. Lemberg 1913. S. 643—740.

Želizko, J. V. Neuer Beitrag zur Geologie der Gegend von Pilsenetz in Böhmen. Verhandl d. k. k. geolog. Reichsanst. 1913. Wien, 1913. S. 153—156.

Želizko, J. V. [Das Museum der geologischen Reichsanstalt in Wien.] Tschechisch. Živa 23. Jahrg. Nr. 2. Prag 1913.

II. Mineralogie und Petrographie.

Andesner, H. Mineralogische und chemische Zusammensetzung der Amphibolite von Kals in Tirol und Radenthein in Kärnten. Programm d. Kaiser Franz Josefs-Handelsakad. in Brünn für das Schuljahr 1912/13.

Becke, F. Intrusivgesteine der Ostalpen (Vortrag). Tscherm. Mineral. Mitteil. 31. Bd. Wien 1912. S. 545—558.

Becke, F. (Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer; zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer.) Chemische Analysen von kristallinen Gesteinen der Zentralkette der Ostalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturw. Kl. Wien 1913. 75. Bd. 1. Halbbd. S. 1—153 mit 2 Taf.

Doht, R. u. Hlawatsch, C. Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolith vom Mooseck bei Golling, Salzburg. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 79—95.

Emszt, K. u. Rozlozsnik, P. Der Basalt von Újmoldova. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 494—499.

Franzenau, A. Über den Wolnyn (Baryt) von Rosznyó. (Magyarisch u. Deutsch.) Annales hist.-nat. musei nationalis hungarici. 11. Bd. Budapest 1913. S. 103—113. Mit 1 Tafel.

Gasser, G. Die Mineralien Tirols einschließlich Vorarlbergs und der Hohen Tauern Innsbruck. Wagner 1913. 8°. XII—548 S. mit 1 Karte.

Hackl, O. Der Pyroxen-Syenit südöstlich von Iglau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 434—437.

Himmelbauer, A. Mineralvorkommen des Podhorn bei Marienbad. Tschermaks mineral. Mitteil. 31. Bd. Wien 1912. S. 322—330.

Himmelbauer, A. Mineralog. Notizen (Apatit vom Eichberg am Semmering, Gyrolit vom Workotsch bei Aussig.) Tschermaks Min. Mitteil. 32. Bd. Wien 1913. S. 133—137.

Himmelbauer, A. Neue Mineralvorkommen; 1. Prehnit, Flußspat und Axinit von Horn (n.-ö. Waldviertel). 2. Zwei alpine Fluoritvorkommen. Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteil. 32. Bd. Wien 1913. S. 140—142.

Hoffer, W. Die Literatur über den Granulit und chemisch-petrographische Untersuchungen über den Granulit bei der „Reichsmühle" (Bachergebirge). Programm des Kaiser Franz Josef Landesgymnasium in Pettau für das Schuljahr 1912/13. 24 S.

Hradil, G. Der Granitzug der Rensenspitze bei Mauls in Tirol. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-nat. Kl. CXXI. Bd Abt. 1. 1912. S. 859—914 Mit 1 Karte (1:106 250)

Hradil, G. Über kristalline Gesteine und Gesteinstechnik. Zeitschrift Steinbruch und Sandgrube. Halle a. d. S. 11. Jahrg. 1912. Heft 33, 34 u. 35 u. 12. Jahrg. 1913. Heft 1 (Abdruck des Artikels „Über Gneise der Ötztalermasse" a. d. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1911.)

Internationale Mineralquellenzeitung. Schlußbemerkungen zur Rohitscher Aragonit-Streitfrage. Wien 1913. Nr. 316.

Jahn, J. J. Über einen neu entdeckten Basaltgang im östlichen Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 254—255.

Ježek, B. [Über den Baryt aus der Ronna-Grube bei Hnidous.] Tschechisch. Rozpravy české Ak. cis. Frant. Josef. II. Abtlg. 32. Bd. Heft 26. Prag 1913. 9 S.

Jugovics, L. Markasit von Kósd. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 290—292.

Kaplan, L. Ein Beitrag zur Morphologie des böhmischen Pyrargyrits. Bulletin intern. d. böhmischen Kaiser Franz Josef-Akademie f. Wissensch., Kunst u. Literatur, mathem.-naturw. Kl. 18. Jahrg. Prag 1913. S. 71—88. Mit 2 Tafeln. Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Jos. 31. Bd. 17 Heft. Prag 1912. 16 S. mit 1 Tafel.

Kettner, R. Über einige Eruptivgesteine aus dem Algonkium des Moldaugebietes. Bulletin internat. de l'Ak. de sc. de Bohême, mathem.-naturw. Kl. Prag 1912. 30 S. und 1 Tafel. Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Josef. II. Abtlg. 31. Bd. Heft 30. 36 S. u. 1 Tafel.

Kettner, R. Über die Beziehungen der Glimmerschiefer zu den Phylliten und Gneisen in der Umgebung von Luditz in Westböhmen. Bulletin internat. de l'Ak. d. sc. de Bohême, mathem.-naturw. Kl. 18. Jahrg. 1913. S. 331—340. Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Jos. II. Abtlg. 32. Bd. Prag 1913. Heft 43. 9 S.

Kišpatic, M. [Über kristalline Gesteine d. Kalnik.] Kroatisch. Rad Jugoslavenske Ak. znanosti i umjetnosti, mathem.-naturw. Kl. 200. Heft. Agram 1913. S. 161—174.

Knett, J. Entgegnung auf die zwei Bemerkungen Leitmeiers zur Bildung der Aragonitabsätze des Rohitscher Sauerbrunnen. Internat. Mineralquellenzeitung. Wien 1913 Nr. 209, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 308.

Königsberger, J. Versuch einer Einteilung der ostalpinen Minerallagerstätten. Groths Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. 52. Bd. Leipzig u. Berlin 1913. S. 151—174.

Kreutz, St. [Über Limburgit in der Tatra.] Polnisch. Rozprawy wydziału matem.-przyrodn. Ak. umiej dn. III. Reihe. 13. Bd. Abtlg. A. Krakau 1913. S. 57—79 mit 3 Tafeln.

Kreutz, St. [Granat-Sillimanit-Biotitschiefer in der Tatra.] Polnisch. Rozprawy wydziału matem.-przyrodn. Ak. umiejedn. III. Reihe. 13. Bd. Abtlg. A. Krakau 1813. S. 99—105 mit 1 Tafel.

Kučan, Fr. [Über den Sand in Kroatien.] Kroatisch. Glasnik hrvatskoga prirod. društva. 25 Bd. Agram 1913. S. 63—70, 1?7—114, 171—177, 229—239.

Kužniar, C. [Die Sedimentgesteine der Tatra.] Polnisch. Rozprawy wydzialu matem.-przyrodn. Ak. umiejedn. III. Reihe. 13 Bd. Abtlg. A. Krakau 1913. S. 131—176. Mit 2 Tafeln.

Lachmann, R. Ein vollkommen plastisch deformierter Steinsalzkristall aus Borislaw in Galizien. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 64. Bd. 1912. S. 426—429.

Lachmann, R. Über einen vollkommen plast. deformierten Steinsalzkristall von Borislaw in Galizien. Groths Zeitschr. f. Kristallograph. u. Mineralog. 52. Bd. Leipzig u. Berlin 1913. S. 137—150. Mit 1 Tafel.

Mauritz, B. Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn). Tschermaks mineralog. Mitteil. 31. Bd. Wien 1912. S. 469—476.

Mauritz, B. Zwei neue Gemengteile im Syenit von Ditró. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 124—127.

Mauritz, B. Die trachitischen Gesteine des Frusca-Gora-Gebirges in Slawonien. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 367—370.

Michel, H. Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen. Annalen des k. k. Naturhistor. Hofmuseums. Bd. XXVII. Wien 1913. S. 113—148. Mit 1 Tafel.

Michel, H. Über das Auftreten von Rhönitbasalten im böhmischen Mittelgebirge. (Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. . . ., Jahrg. 1913. Nr. 7.) Stuttgart 1913. S. 195—203.

Michel, H. Talk von Hoszoret (Ungarn). (Analyse.) Tschermaks mineralogische Mitteil. 31. Bd. Wien 1912. S. 331.

Michel, H. Quarzschiefer aus der Veitsch und Rumpfitschiefer von Neuberg (Analysen). Tschermaks mineralog. Mitteil. 32. Bd. Wien 1913. S. 175—176.

Michel, H. Urausscheidungen und Einschlüsse im Sodalithsyenit von der Hradlischka westl. Gr.-Priesen a. d. Elbe. Zeitschr. f. Mineralog., Geolog. u. Paläont. Stuttgart. Jahrg. 1913. S. 767.

Morozewicz, J. [Über den karpathischen Granit.] Polnisch. Verhandl. d. XI. Versamml. polnischer Ärzte u. Naturf. in Krakau 1911. Krakau 1912. S. 2 0—221.

Pávay-Vajna, Fr. v. Über sarmatischen Dacittuff in der Umgebung von Nagyenyed nebst einigen Bemerkungen zur Arbeit des Herrn St. Gaál. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart. Jahrg. 1913. S. 164—172 und 209—215.

Pawlika, W. [Die Pegmatite der Tatra und ihre magmatischen Verhältnisse.] Polnisch. Rozprawy wydzialu matem.-przyrodn. Ak. umiejedn. III. Reihe. 13. Bd. Abt. A. Krakau 1913. S. 107—130 mit 1 Taf.

Reinhard, M. Die granitisch-körnigen Gesteine der transsilvanischen Decke. Anuarul Inst. Geol. Romaniei. 5. Bd. Bukarest 1912. S. 62—76 mit 1 Taf.

Rosicky, V. [Ein Beitrag zur Morphologie des Miargyrits (von Braunsdorf, Felsöbanya und Přibram). Tschechisch. Rozpravy české Ak. cis. Frant. Jos. Mathem.-naturw. Kl. 31. Bd. Hft. 1. Prag 1912. 48 S. u. 2 Taf.

Rosicky, V. und Thugutt, St. J. [Epidesmin, ein neuer Zeolith.] Tschechisch. Rozpravy česke Ak. cis. Frant. Jos. Abt. II. 32. Bd. Hft. 18. Prag 1913. 4 S.

Roth v. Telegd, L. Das Feldspatvorkommen bei Teregova im Komitate Krassó-Szöreny (Südungarn). Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 954—955.

Rozen, Z. [Pilolit aus Miekimir.] Polnisch. Rozprawy wydzialu matem.-przyrodn. Ak. umiejedn. III. Reihe. 13. Bd. Abt. A. S. 393—39.

Rzehak, A. Kontakt zwischen Granit und Diabas in der Brünner Eruptivmasse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 431—434.

Rzehak, A. Beiträge zur Mineralogie Mährens. I. Mineralvorkommen von Schöllschitz. II. Pyrit, Bleiglanz und Zinkblende von Znaim. III. Strahliger Turmalin von Zuckerhandl bei Znaim. IV. Mineralvorkommnisse im Cordieritgneis der „Langen Wand" bei Iglau. V. Azurit und Malachit von Haidenberg. Verhandl. d. naturf. Vereins in Brünn. 52. Bd. Brünn 1913. 13 S.

Schadler, J. Zur Kenntnis der Einschlüsse in den südsteirischen Basalttuffen und ihrer Mineralien. Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteil. 32. Bd. S. 485—511. Wien 1913.

Scheit, A. Eine regelmäßige Verwachsung von Thomsonit und Natrolith (betrifft Thomsonit von Jakuben im böhmischen Mittelgebirge). Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteil. 31. Bd. Wien 1912. S. 495—500.

Scheumann, K. H. Petrographische Untersuchung an Gesteinen des Polzenge-

bietes in Nordböhmen, insbesondere über die Spaltungsserie der Polzenit-, Trachydolerit- u. Phonolithreihe. Abhandl. d. mathem.-naturw. Kl. d. kgl. sächsischen Gesellsch. d. Wissensch. 32. Bd. 1913. S. 607—776.

Schirmeisen, K. Antophyllit von Podoli bei Bobrau in Mähren. Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteil. 32. Bd. S. 512—519. Wien 1913.

Schreter, Z. Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 329—343.

Schubel, W. Über Knollensteine und verwandte tertiäre Verkieselungen (behandelt u. a. die Braunkohlenquarzite von Nordböhmen). Zeitschr. Steinbruch u. Sandgrube. Halle a. d. S. Jahrg. 1913. Hft. 20, 21, 22 u. 23.)

Seemann. Neue Mineralfundorte des böhmischen Mittelgebirges. II. Lotos. Prag 1913. S. 78—79.

Sigmund, Al. Anatas in den Niederen Tauern. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 666—667.

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. III. Bericht. Mitteil. d. Naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1912. Bd. XLIX. Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1913. S. 103—119.

Slavík, F [Mineralogische Abhandlungen. (Dolomit von Sulzbach, Aragonit von Příbram, Karlsbad u. a.)] Tschechisch. Rozpravy české Ak. cis. Frant. Jos. Mathem.-naturw. Kl. 31. Bd. 16. Hft. Prag 1912. 9 S.

Smolař, G. Ein Skelettkristall von Přibramer Pyrit. Groths Zeitschr. für Kristall. u. Min. 52. Bd. Leipzig u. Wien 1913. S. 501—505.

Stark, M. Bericht über die mineralogisch-petrographische Exkursion des naturwissenschaftlichen Vereins in das nordwestliche Böhmen. Wissenschaftliche Ergebnisse. 1. Gebirgsgranit u. Erzgebirgsgranit im Kaiserwald nebst Bemerkungen über ihre Kontaktprodukte. Mitteil. d. naturw. Vereins der Universität Wien. XI. Jahrg. Wien 1913. S. 23—37 u. S. 102—137.

Tanton, T. L. Die mandelsteinartigen Kersantitgänge bei Thal in Tirol (Lienzerklause). Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteil. 32. Bd. S. 469—484 mit 1 Taf. Wien 1913.

Teppner, W. Die Nephritfrage mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks. Mitteil. d. naturw. Vereins f. Steiermark. Jahrg. 1912. Graz 1912. S. 91—102.

Thugutt, St. J. [Über die Zeolithe des Phonoliths vom Marienberg bei Aussig.] Polnisch, mit französischem Auszug. Sprawozd. Towarz. naukow. Warszawskiego. 5. Bd. Warschau 1912. S. 59—69.

Thugutt, St. J. [Über neue Vorkommen von Epinatrolith (betrifft böhmische Vorkommen).] Polnisch, mit französischem Auszug. Sprawozd. Towarz. naukow. Warszawskiego. 5. Bd. Warschau 1912. S. 69—73.

Thugutt, St. J. [Über Mordenit aus Tirol und von den Farör.] Polnisch, mit französischem Auszug. Sprawozd. Towarz. naukow. Warszawskiego. 5. Bd. Warschau 1912. S. 74—79.

Tokarski, J. [Eine Paragenese von Gips, Syngenit und Steinsalz aus Kalusz.] Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 238—239.

Tschermak, G. Analyse des Rumphit (von Jassnig, Steiermark). Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteil. 32. Bd. Wien 1913. S. 542—543.

Tućan, Fr. Zur Beauxitfrage (mit Analysen kroatischer Beauxite). Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 65—68.

Tućan, Fr. Zur Kenntnis des mehligen Siliziumdioxyds von Milna auf der Insel Brač in Dalmatien, mit besonderer Berücksichtigung der Beauxitfrage. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 668—675.

Tućan, Fr. Dolomite (Miemite) aus der Fruska gora in Kroatien. Glasnik hrvatskoga prirod društva. 25. Bd. Agram 1913. S. 194—201 mit 1 Taf.

Tućan, Fr. Zur Petrographie der Fruska gora. Glasnik hrvatskoga prirod. društva, 25. Bd. Agram 1913. S. 206—214.

Vendl, A. Neues Andalusitvorkommen aus Ungarn. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 956—957.

Vendl, A. Über das Titaneisen im Basalte von Eresztevény. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 958—959.

Vendl, A. Über den Sand der Csepel-insel. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 375—389.

Vendl, A. [Der Alunit von Nadap (bei Stuhlweißenburg)] Magyarisch. Matem. es természettud. Értesitö. 31. Bd. Budapest 1913. S. 95—101.

Vendl, M. Kristallographische Untersuchungen. (Epidot von Obersulzbach, Albit von Rettenegg, Markasit von Balf, Baryt von Lölling.) Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 292—302. Mit 1 Taf.

Vogl, V. Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crnilug und Delnice. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 62—68.

Weber, M. Beispiele von Primärschieferung innerhalb der böhmischen Masse. Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Stuttgart 1913. S. 772—784.

Winkler, A. Der Basalt am Pauliberg bei Landsee im Komitat Ödenburg. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 355—360.

Wurm, Fr. Rhönit in einigen Basalten der Böhmisch-Leipaer Gegend. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 58—61.

Wurm, Fr. Augitite in der Böhmisch-Leipaer Umgebung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 170—172.

Zimányi, K. Neuere kristallographische Beobachtungen an dem Pyrit von Dognácska. Groths Zeitschr. f. Kristall. u. Min. 53. Bd. Leipzig u. Berlin 1913. S. 10—14.

Zimányi, K. Über den Hämatit vom Kakukberge. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 511—523. Mit 5 Taf.

Zimányi, K. Mineralogische Mitteilungen. (Pyrit von Dognácska; Galenit von Nagyág; Kalzit von Dognácska; Pyrit von Kapnikbánya, von Nagybánya, von Lucziabánya; Rodochrosit [neue Fundorte]; Wad von Gömör-Rakos.) Annales hist.-nat. mus. nat. hungarici. 11. Bd. Budapest 1913. S. 258—272.

III. Paläontologie.

Antonius, O. Equus Abeli nov. spec. Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis unserer Quartärpferde. Beiträge zur Paläontologie und Geologie von Österreich-Ungarn und des Orients. 26. Bd. Wien 1913. S. 241—301. Mit 6 Taf.

Bach, Fr. Chalicotherienreste aus dem Tertiär Steiermarks. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 681—690. Mit 1 Taf.

D'Erasmo, G. Il Saurorhamphus Freyeri Heckel degli scisti bituminosi del Corso triestino. Boll. soc. adriatic. sc. nat. Triest XXVI. 1912. S. 45—88. Mit 2 Taf.

Dreger, J. Ein Fund von Mammutresten bei Taufkirchen unweit Schärding. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 378.

Éhik, J. Die präglaziale Fauna von Kronstadt. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 136—150.

Éhik, J. Die pleistocäne Fauna der Pálfyhöhle im Preßburger Komitat. Barlangkutatás. 1. Bd. 2. Hft. 1913. Mit 1 Taf.

Engelhardt, H. [Ein neuer Beitrag zur tertiären Flora Bosniens.] Serbisch. Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Herzegovini. XXV. Bd. Sarajevo 1913. S. 383—396.

Friedberg, W. [Miocäne Mollusken Polens. I. Teil: Gastropoden, 2. Heft.] Polnisch. Museum J. Dzieduszyckich. Lemberg 1912. Mit 10 Taf.

Fucini, A. Sulla fauna di Ballino; illustrata dal O. Haas. Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XXII. Nr. 4. 1913. Pisa 1913. 2 S.

Haas, O. Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. II. Teil. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. 26. Bd. Wien 1913. S. 1—161. Mit 7 Taf.

Heinrich, A. Untersuchungen über die Mikrofauna des Hallstätter Kalkes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 225—234.

Hillebrand, E. Resultate der im Jahre 1911 in der Ballahöhle (bei Répáshuta in Ungarn) vorgenommenen Grabungen. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 876—885. Mit 1 Taf.

Hillebrand, E. Die Spuren des diluvialen Urmenschen in der Bajoter Öregkőhöhle. Barlangkutatás. I. Bd. 3. Hft. Budapest 1913. S. 147—149.

Hofmann, K. und **Vadász, E.** Die Lamellibranchiaten der mittelneokomen Schichten des Mecsekgebirges. Mitteil. a. d. Jahrbuch d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. 20. Bd. Budapest 1912/13. S. 209—252. Mit 3 Taf.

Holub, K. [Ergänzungen zur Fauna des Horizonts in der Umgebung von Rokycan.] Tschechisch. Rozpravy české Ak. cis. Frant. Jos. mathem.-naturw. Kl. 31. Bd. 33. Hft. Prag 1912. 12 S. u. 1 Taf.

Jarosz, J. [Fauna des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau. Trilobiten. II. Teil.] Polnisch Rozpravy w. matem.-przyrodn. Ak. umiejedn. Abt. B. 53. Bd. Krakau 1913. 39 S.

Kafka, J. Rezente und fossile Huftiere Böhmens. I. Abt. 1. Rüsseltiere. 2. Unpaarzeher. Archiv f. d. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. 14. Bd. Nr. 5. Prag 1913. 85 S.

Kiernik, E. Ein neuer Titanotheriumfund in Europa (Böhmen). Anzeiger d. Ak. d. Wiss. in Krakau. Mathem.-naturw. Kl. Reihe B Jahrgang 1912. Krakau 1913. S. 1211—1226. Mit 1 Taf.

Knies, J. [Neue Belege der Anwesenheit des paläolithischen Menschen in der Höhle Kulna bei Sloup.] Tschechisch. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. 12. Jahrg. Nr. 2 und 13. Jahrg. Nr. 2. Brünn 1912 und 1913. Mit 6 Taf.

Kormos, Th. Sciurus gibbosus Hofm. aus dem Miocän Ungarns. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 151—153.

Kormos, Th. Die paläolithische Ansiedlung bei Tata. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. 20. Bd. Budapest 1912 13. S. 1—78. Mit 3 Taf.

Kormos, Th. Trois nouvelles espèces fossiles des desmans en Hongrie. (Magyarisch und französisch.) Annales hist.-nat. musei nationalis hungarici. 11. Bd. Budapest 1913. S. 125—146. Mit 2 Taf.

Kormos, Th. [Polarfuchsschädel aus der Palfyhöhle.] Magyarisch. Barlangkutatás. I. Bd. Budapest 1913. S. 207—208.

Kormos, Th. [Die prähistorische Fauna der Legényhöhle bei Pilisszentlélek.] Magyarisch. Barlangkutatás. 1 Bd. 3. Hft. Budapest 1913. S. 141—145.

Kormos, Th. Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 559—604.

Kubart, Br. Untersuchungen über die beiden Gattungen Heterangium und Lyginodendron aus den Torfdolomiten des Ostrauer Kohlenbeckens. Vorläufiger Bericht. Anzeiger d. k. Ak. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. L. Jahrg. 1913. Wien. S. 209—210.

Lörenthey, J. Bemerkungen zu der alttertiären Foraminiferenfauna Ungarns. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn. 26. Bd. 1908, erschienen Leipzig 1913. S. 149—167.

Lörenthey, J. Paläontologische Novitäten aus den tertiären Sedimenten Ungarns. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn. 27. Bd. 1909, erschienen Leipzig 1913. S. 394—412.

Macalik, B. [Das urgeschichtliche und prähistorische Pferd in Mähren.] Tschechisch. Zeitschr. d. mährischen Landesmuseums. 12. Jahrg. Brünn 1912. S. 47—72.

Menghin, O. Eine spätneolithische Station bei Melk. Mitteil. d. anthropologischen Gesellschaft in Wien. 1913. 13. Bd. S. 94—103.

Orosz, A. Angaben über die Verbreitung des Bibers (castor fiber L.) in Ungarn. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 950—954.

Pavay-Vajna, Fr. v. Eine neue Pholadomya aus dem Miocän (von Ungarn). Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 280—289.

Purkyně, C. R. v. *Pinus Laricio Poir.* in Quarzitblöcken in der Umgebung von Pilsen. Sitzungsber. d. königl. böhmischen Gesellsch. d. Wissensch., mathem.-naturw. Kl. Jahrg. 1911. Prag 1912. XXI. 4 S.

Remeš, M. [Bemerkungen über Trilobiten aus dem Devon von Celeschowitz.] Tschechisch. Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově za rok 1913; ročník XVI. Proßnitz 1913. 6 S. mit 1 Taf.

Schlesinger, G. *Elephas planifrons* vom Laaerberg und die Stratigraphie der alten Flußterrassen von Wien. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 387—389.

Schlesinger, G. Ein neuerlicher Fund von *Elephas planifrons* in Niederösterreich (mit Beiträgen zur Stratigraphie der Laaerberg- und Arsenalterrasse). Mit 2 Doppeltafeln. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 711—742.

Schubert, R. J. Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 123—128.

Schubert, R. J. Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 142—152.

Siemiradzki, J. R. v. Die Spongien der polnischen Juraformation. Beitr. z. Paläont. u. Geolog. Österr.-Ung. u. d. Orients. 26. Bd. Wien 1913. S. 163—211. Mit 6 Tafeln.

Stache, G. Über *Rhipidionina St.* und *Rhapydionina St.* Zwei neubenannte Miliolidentypen der unteren Grenzstufe des küstenländischen Paläogens und die Keramosphärinen der oberen Karstkreide. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1912. S. 659-680. Mit 2 Tafeln.

Téglás, G. Neuere paläontologische Beiträge aus verschiedenen Gegenden Ungarns. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 947—949.

Teppner, W. *Testudo Riedli R. Hoernes.* Zentralblatt für Mineral., Geolog. . . . Jahrg. 1913. Nr. 12. Stuttgart 1913. S. 381—384.

Teppner, W. *Ursus arctos.* Mitteilungen für Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 4. Graz 1913. 4 S.

Teppner, W. Südsteirische *Trionyx*-Reste im Kärntner Landesmuseum in Klagenfurt. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 322—333.

Zalányi, B. Neue Beiträge zur obermediterranen Fauna von Bujtur. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 605—611.

Želísko, J. V. Zwei neue Conularien aus dem älteren Paläozoikum von Böhmen. Neues Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1913. Stuttgart 1913. S. 116—118. Mit 1 Taf.

IV. Nutzbare Ablagerungen.

Ahlburg, J. Über die Natur und das Alter der Erzlagerstätten des oberungarischen Erzgebirges. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. 20. Bd. Budapest 1912/13. S. 375—408.

Aigner, Aug. Die Salzbergbaue in den Alpen von ihrem Beginn bis zur Jetztzeit. Montanistische Rundschau. Wien 1913. S. 293, 349, 450 u. 621.

Bányay, J. Das Braunkohlengebiet von Barót-Ajta. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsaust. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 114—125.

Canaval, R. Das Erzvorkommen von Obernberg bei Gries am Brenner in Tirol. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1913. 21. Jahrg. S. 293—299.

Canaval, R. Über das Vorkommen von Turmalin auf den Fundkofelgängen. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. u. Min. 51 Bd. 1913. S. 624—630.

Cluss, A. & J. Schmidt. Die Kohlen Österreich-Ungarns, Preußisch-Schlesiens und Russisch-Polens von F. Schwackhöfer. 3. Auflage, neubearbeitet. Wien 1913.

Donath, E. & A. Indra. Über die Arsakohle von Carpano in Istrien. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Jahrg. Wien 1913. S. 58 u. S. 79.

Donath, E. & H. v. Höfer. Das Erdölvorkommen in Raibl, Kärnten. Zeitschr. „Petroleum". Jahrg. VIII. Nr. 22. Berlin 1913. S. 1493—1496

Drobniak, F. [Das Krakauer Kohlenbecken und dessen Zukunft.] Polnisch. Denkschr. d. II. Kongr. poln. Berg- u. Hüttenmänner. Lemberg 1912. S. 222—236.

Friedberg, W. [Die Salzformation in Kosów.] Polnisch, mit deutschem Auszug. Sprawozdanie komisyi fizyogr. d. Akad. d. Wissensch. in Krakau. 47. Bd. Krakau 1913. S. 100—110. Mit 3 Tafeln.

Frieser, A. Die geolog.-bergbaulichen Verhältnisse im Falkenau—Ellbogen—Karlsbader Kohlenbecken sowie der Egerer Mulde. Montanistische Rundschau. Wien 1913. S. 145—151.

Goldreich, A. H. Die Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsenkungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Berlin 1913. IX—260 S.

Granigg, B. Die turmalinführende Kupferkies-Scheelitlagerstätte am Mt. Mulatto bei Predazzo (Südtirol). Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Bd. Wien 1913. S. 479—481. (Auszug d. anderwärts erschienenen Arbeit.)

Granigg, B. Bilder über Verdrängungsprozesse auf alpinen Erzlagerstätten. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Bd. Wien 1913. S. 57—58 u. S. 323—326. Mit 5 Tafeln.

Granigg, B. Über die Erzführung der Ostalpen. Mit 1 Karte. Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. V. Bd. 1912. S. 345—367.

Granigg, B. Die Erzführung der Ostalpen. Auszug aus dem Vortrag beim Allg. Bergmannstag in Wien. Ungar. Montan-, Industrie- u. Handelszeitung. Budapest 1913. Nr. 9.

Granigg, B. & J. H. Koritschoner. Die turmalinführende Kupferkies-Scheelitlagerstätte am Mt. Mulatto bei Predazzo, Südtirol. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 21. Jahrg. Berlin 1913. S. 481—496. Mit 2 Tafeln.

Herbing. Ist in Siebenbürgen neben den Erdgas- mit Kali- und Petroleumfunden zu rechnen? „Glückauf." 49. Jahrg. 1913. S. 403—411.

Hinterlechner, K. [Praktische Fragen aus der Geologie.] Slovenisch. II. Teil. Fortsetzung. (Eisenerze der südlichen KronländerÖsterreich Ungarns.)Monatschrift Slovenski trgovski vestnik. Laibach.

Hochstetter, S. Über die Bildung der Steinkohle und des Pilsener Vorkommens. (Kurzer Vortragsbericht.) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Jahrg. Wien 1913. S. 152. Desgleichen: Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Architektenvereines. Wien 1913. S. 347.

Hofmann, A. Goldquarzgänge von Libschitz b. Neu-Knín, Böhmen. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVII. 1912. Prag 1912. 12 S. Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Jos., math.-naturw. Kl. 31. Bd. Hft. 23. Prag 1912. 12 S.

Hofmann, A. & F. Slavik. Über das goldführende Gebiet von Kasejovic. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVII. 1912 u. XVIII. 1913. Prag 1912—1913. 2 Teile. 29 S. mit 1 Karte (Bull. 1912) u. 47 S. mit 2 Taf. (Bull. 1913). Tschechischer Text. I. Teil. Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Jos., math.-naturw. Kl. 31. Bd. Hft. 32. Prag 1912. 27 S. u. 1 Tafel. II. Teil. Dieselbe Zeitschr. 32. Bd. Hft. 19. Prag 1913. 43 S. Mit 2 Taf.

Inkey, B. v. Anmerkungen zu dem Werke: „Die geologischen Verhältnisse und die Erzlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges" von Dr. M. V. Pálfy. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 851—869.

Katzer, F. Über das Meerschaumvorkommen und die Meerschaumindustrie Bosniens. Zeitschr. „Steinbruch und Sandgrube", 1912. Halle a. S; M. Boerner, 1912. 6 S.

Katzer, F. Die Braunkohlenablagerung von Banjaluka in Bosnien. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXI. Hft. 3. Wien 1913. S. 155—227. Mit 3 Taf.

Katzer, F. Die Kohlenvorräte Bosniens und der Herzegowina. „The coal resources of the world". Herausgegeben vom XII. Internationalen Geologenkongreß in Kanada. Toronto 1913. S. 1075—1089.

Kittl, E. & M. Lazarević. Einige Untersuchungen der kupferkiesführenden Mineralgänge am Monte Mulatto bei Predazzo. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Bd. Wien 1913. S. 407—412 u. S. 421—430.

Köck, O. Reisebericht über die Lagerstätten von Nagybanya, Felsöbanya und Kapnik. VI. Jahresbericht d. Freiberger geol. Gesellsch. 1913. S. 51—55.

Kossmat, Fr. Beitrag zur Tektonik der Kalisalzlagerstätte von Kalusz (Ostgalizien). Jahrb. d. k.k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 171—192.

Kraus, M. Das staatliche Blei-Zinkerz-Bergbauterrain bei Raibl in Kärnten. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Wien 1913. 61. Bd. S. 1—83. Mit 11 Taf.

Kraus, M. Ein Beitrag über den Einfluß der Spaltenbildung, der Löslichkeit des Nebengesteins und verlaufender Thermen auf die Entstehung von Bleiglanz-Zinkblendelagerstätten. (Bergbau Schönstein in Steiermark u. a.) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Bd. Wien 1913. S. 639—643 u. S. 676.

Löw, M. Montangeologische Studien in der Gegend von Verespatak. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 450—455.

Mohr, H. Über einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale. Montanistische Rundschau; vom 1. Jänner 1913. Wien 1913. 4 S.

Niedźwiedzki, J. Über die Salzformation von Kaczyka in der Bukowina. Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie; Sciences mathématiques; févr. 1913. Krakau 1913. 11 S.

Noth, J. Das Erdgas in Ungarn. (Kurzer Vortragsbericht.) Ungarische Montan-, Industrie- u. Handelszeitung. Budapest 1913. Nr. 7.

Noth, J. Die ärarischen Petroleumfelder Galiziens. Kurzer Vortragsauszug. Ung. Montan-, Industrie- u. Handelszeitung. Budapest 1913. Nr. 21.

Noth, J. Über das Erdgas in Ungarn. Vortrag. Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. S. 937—941.

Novák, O. Beitrag zur Kenntnis der südböhmischen Braunkohlenvorkommen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Bd. Wien 1913. S. 43—45.

Olszewski, S. [Die nutzbaren Ablagerungen Galiziens.] Verhandl. d. XI. Versamml. polnischer Ärzte u. Naturf. in Krakau 1911. Krakau 1912. S. 210—211.

Pálfy, M. v. Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn von Inkey (betrifft die Erzlagerstätten des siebenbürgischen Erzgebirges). Földtani Közlöny. XLII. Bd. Budapest 1912. Seite 960—968.

Pantó, D. und **Glück, Z.** Bericht über die im Jahre 1913 in der Umgebung von Verespatak durchgeführten Grubenvermessungs- und montangeologischen Aufnahmen. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 443—449.

Papp, K. v. Die Steinkohlenvorräte Ungarns. In „The coal resources of the world", hrsg. v. XII. internationalen Geologenkongreß. Toronto 1913. Mit Tafeln und Karten.

Papp, K. v. Auszug aus vorstehendem Werke. Montanistische Rundschau. Wien 1913. S. 62—65.

Papp, K. v. Kalischürfungen in Ungarn. Földtani Közlöny. 43. Bd. Budapest 1913. S. 257—268. Mit 1 Taf.

Papp, K. v. Die Umgebung von Bucsony im Komitat Alsófehér (Siebenbürgisches Erzgebirge). Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 266—327. Mit 1 Karte 1 : 30.000 u. 1 Übersichtskarte.

Pauls, O. Die Aluminiumerze des Bihargebirges und ihre Entstehung. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 21. Jahrg. Berlin 1913. S. 521—572. Mit 1 Taf.

Petrascheck, W. Flötzfolge und Tektonik der unteren Ostrauer Schichten bei Mährisch-Ostrau. Mit 1 Taf. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1913. S. 389—402.

Petrascheck, W. Die Kohlenvorräte Österreichs, unter Mitwirkung von Fachgenossen veröffentlicht in „The Coal resources of the world", hrsg. v. XII. internationalen Geologenkongreß in Toronto 1913. Mit 8 geolog. Karten u. Profilen. Bd. III. S. 1013—1074.

Petrascheck, W. Die Kohlenlager Österreichs. Vortragsberichte. Montanistische Rundschau. Wien 1913. S. 352 u. 403.

Purkyně, C. R. [Das Letkower Steinkohlenbecken.] Tschechisch. Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Josef. II. Abt. 32. Bd. Heft 13. Prag 1913. 9 S.

Redlich, K. A. Das Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter. Vortrag, gehalten auf dem Allgemeinen Bergmannstag. Wien 1912. Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 21 vom 1. November. Wien 1912. 9 S. Auszug aus demselben Vortrag: Ungar. Montan-, Industrie- und Handelszeitung. Budapest 1913. Nr. 9.

Redlich, K. A. Der Karbonzug der Veitsch und seine Magnesite. Zeitschr. f. prakt. Geolog. Jahrg. XXI. 1913. S. 406—419. Mit 1 Karte.

Redlich, K. A. und **O. Großpietsch.** Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite. Ein Beitrag zum gegenwärtigen Stande der Frage, mit besonderer Berücksichtigung der Veitsch und des steirischen Erzberges. Zeitschr. f. prakt. Geolog. Jahrg. XXXI. 1913. S. 90—101. Mit 2 Taf.

Rozen, Z. [Die Erzablagerungen des Krakauer Gebietes.] Polnisch. Verhandl. d. XI. Versamml. poln. Ärzte u. Naturf. in Krakau 1911. Krakau 1912. S. 214—216.

Schreiber, H. Das Moorwesen Sebastianbergs. [Moorerhebungen des deutschösterreichischen Moorvereins. Bd. III.] Staab 1913. 127 S. Mit 20 Taf.

Schreiber, H. Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. Staab, Deutschösterreich. Moorverein, 1913. 271 S. Mit 21 Taf. u. 1 Karte.

Schubert, R. Über die nutzbaren Minerallagerstätten des kroatischen Karstes. Montanistische Rundschau 1913. Seite 533—535.

Schubert, R. Die Bodenschätze der österreichischen Küstenländer. Wochenschrift Urania. Wien 1913. S. 592—595.

Siemiradzki, J. v. Über ein neues Ozokeritvorkommen in Polanica bei Bolechow in den galizischen Karpathen. Zeitschrift „Petroleum". Wien-Berlin-London 1913. S. 301—303.

Slavík, Fr. Zur Kenntnis des Goldvorkommens von Roudný. Sitzungsber. d. kgl. böhmischen Gesellsch. d. Wiss. Jahrg. 1912. Prag 1913. XII. 28 S. u. 1 Taf.

Slavík, Fr. [„Roudný“.] Tschechisch. Jahresh. d. naturw. Vereins in Prag 1912. 24 S. mit 8 Taf. u. 1 Karte.

Toloczko, St. [Über einige Analysen des Erdgases von Kalusz.] Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 38. Bd. Lemberg 1913. S. 1660—1696

Tućan, F. [Beauxite des kroatischen Karstes.] Kroatisch. Glasnik hrvats. prirod. društva. 25. Bd. Agram 1913. S. 153—155. (Siehe auch Abt. 2.)

Woldřich, J. Montanistisch-geologische Studien im Zips-Gömörer Erzgebirge nördlich Dobschau in Ungarn. Bulletin international der böhmischen Kaiser Franz Josef-Akademie f. Wiss., Lit. u. Kunst. Mathem.-naturw. Kl. 18. Jahrg. Prag 1913. S. 44—70. Mit 2 Taf.

Woldřich, J. [Montangeologische Studien über die Gegend nördlich von Dobschau in Ungarn.] Tschechisch. Rozpravy české Ak. cis. Frant.-Jos. Mathem.-naturw. Kl. 31. Bd. Hft. 37. Prag 1912. 21 S. mit 2 Taf.

Xantus, J. Bericht über das Marmorvorkommen in den Gyeryóer Alpen. Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. d. Jahr 1913. Budapest 1914. S. 547- 558.

V. Hydrologie.

Bamberger, M. und **Krüse, K.** Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. IV. u. V. Mitteilung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Kl. Abt. II *a*. 121. Bd. S. 1763—1788 u. 122. Bd. S. 1009—1027. Wien 1912, 1913.

Beyer. Über Quellen in der sächsisch-böhmischen Schweiz. Ein Beitrag zur Quellenkunde. Mitteil. d. Vereines f. Erdkunde zu Dresden. Dresden 1913. S. 803—909.

Bock, H. Der Karst und seine Gewässer. Mitteil. f. Höhlenkunde. Jahrg. VI. Hft. 3. Graz 1913. 23 S.

Bock, H. Charakter des mittelsteirischen Karstes. Mitteil. f. Höhlenkunde. 6. Jahrg. 4. Hft. Graz 1913. Mit 1 Taf.

Bock, H., Lahner, G. & G. Gaunersdorfer. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien über die Entstehung des Höhleneises. Graz 1913. IV—151 S. mit 17 Taf.

Damian, J. Der Dürnholzersee im Sarntal und der Brennersee. Zeitschr. d. Ferdinandeums in Innsbruck. III. Folge. 57. Hft. S. 279—288. Mit 1 Taf. Innsbruck 1913.

Gläser, M. Das Mineralwasser von Deutsch-Jasnik (Mähren). Tscherm. Min. Mitteil. Bd. 31. Wien 1912. S. 657—662.

Hydrographischer Dienst in Österreich. Der österreichische Wasserkraftkataster. Hft. 5. Wien 1913. Betrifft: Gader- u. Vigilbach; Bistrizya; Sillvillgratnerbach; Sextenbach; Inn; Steiner Feistritz; Isonzo und Zuflüsse; Schnalserbach; Seitentäler des Passeiertales; Drau (Oberkärnten); Ybbs; Elbe; Pruth; Möll; Zeier; Weißach; Rotach und Bolgenach.

Hydrographischer Dienst in Österreich. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. XII. Generalkarte u. Flächenverzeichnis der österr. Flußgebiete. 1. Lief.: Inn, Salzach, Iller, Lech, Isar. Wien 1913.

Klebelsberg, R. v. Die Wasserführung des Suldenbaches. Zeitschr. f. Gletscherkunde. Bd. VIII. 1913. Berlin 1913. S. 183—190. Mit 6 Textfig.

Liebus, A. & R. v. Zeynek. Über eine Eisenvitriolquelle, die anstatt Brunnenwassers in den Weinbergen bei Prag erbohrt wurde. „Lotos.“ Prag 1913. S. 225—228.

Lorber, J. Der Millstädtersee und die Domitianlegende. „Carinthia.“ II. 103. Jahrg. Klagenfurt 1913. S. 88—94.

Marchlewski, L. [Analysenergebnisse der Mineralwässer aus den Johann- und Magdalenenquellen in Szczawnica.] Polnisch. Przeglad lekarski. Krakau 1913. 24. Bd. 5 Seiten.

Putik, W. Eine geologische Skizze des Zirknitzer Sees. Laibacher Zeitung, 14., 16., 18. u. 19. Dezember 1912.

Schneider, K. Beiträge zur Theorie der heißen Quellen (betrifft u. a. Karlsbad und Teplitz). Geologische Rundschau. 4. Bd. Leipzig 1913. S. 65—162. Mit 2 Taf.

Seemann, F. Eine neue Therme in Aussig. Aussig 1913. 7 S.

Seemann, F. Mißerfolge der Wünschelrute in Nordböhmen. Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Nr. 17 vom 27. April 1912. München 1912. 4 S.

Štěp, J. Über den Einfluß der Gesteinsbeschaffenheit auf die Radioaktivität der Joachimstaler Grubenwässer. (Kurzer Vortragsbericht.) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 61. Bd. Wien 1913.

Teppner, W. Die Karstwasserfrage. Geologische Rundschau. Bd. IV. Hft. 7. Leipzig und Berlin 1913. S. 424—441.

Terzaghi, R. v. Beitrag zur Hydrographie und Morphologie des kroat. Karstes. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. 20. Bd. Budapest 1912/13. S. 253—374. Mit 1 Taf.

Zehenter, J. Analyse des alkalischen Eisensäuerlings „Antica fonte“ in Rabbi. Zeitschr. d. Ferdinandeums in Innsbruck. 3. Folge. 57. Hft. S. 303—322. Innsbruck 1913.

VI. Nekrologe.

Frič, Anton †. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 362. (J. V. Želísko.)

Haberfellner, J. †. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 108 u. 109. (G. Geyer.)

Hörnes, Rudolf †. Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. Jahrg. 1912. 49. Bd. Graz 1912. 58 S. mit Bildnis. (F. Heritsch.)

— Mitteil. d. Geolog. Gesellschaft in Wien. IV. Bd. Wien 1912. S. 309—323. (E. Spengler.)

Hofmann, Adolf †. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 339—342. (F. Slavik.)

— Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. etc. Stuttgart 1913. S. 721 u. 722. (F. Slavik.)

Horschinek, Anton †. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 419—420. (E. Tietze.)

Kittl, Ernst †. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1913. S. 221—224. (J. Dreger.)

— Mitteil. d. Geolog. Gesellsch. in Wien. VI. Bd. 1913. S. 358—362. (F. Trauth.)

— Mitteil. d. Sektion f. Naturkunde d. Österr. Touristenklubs. 25. Jahrg. Wien 1913. 7 S. (F. Trauth.)

Teller, Friedrich †. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 63. Bd. Wien 1913. S. 193—206. Mit 1 Taf. (G. Geyer.)

— Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. S. 49—52. (E. Tietze.)

— Zentralbl. f. Mineralog., Geolog. etc. Stuttgart. Jahrg. 1913. S. 119—122. (C. Diener.)

— Mitteil. d. Geolog. Gesellsch. in Wien. VI. Bd. 1913. S. 168—171. (W. Hammer.)

— Montanzeitung. Graz 1913. S. 104—106. (S. Rieger.)

Inhaltsverzeichnis.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

S.

T.

V.

W.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25

1915.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1915

Nr. 1 bis 18 (Schluß).

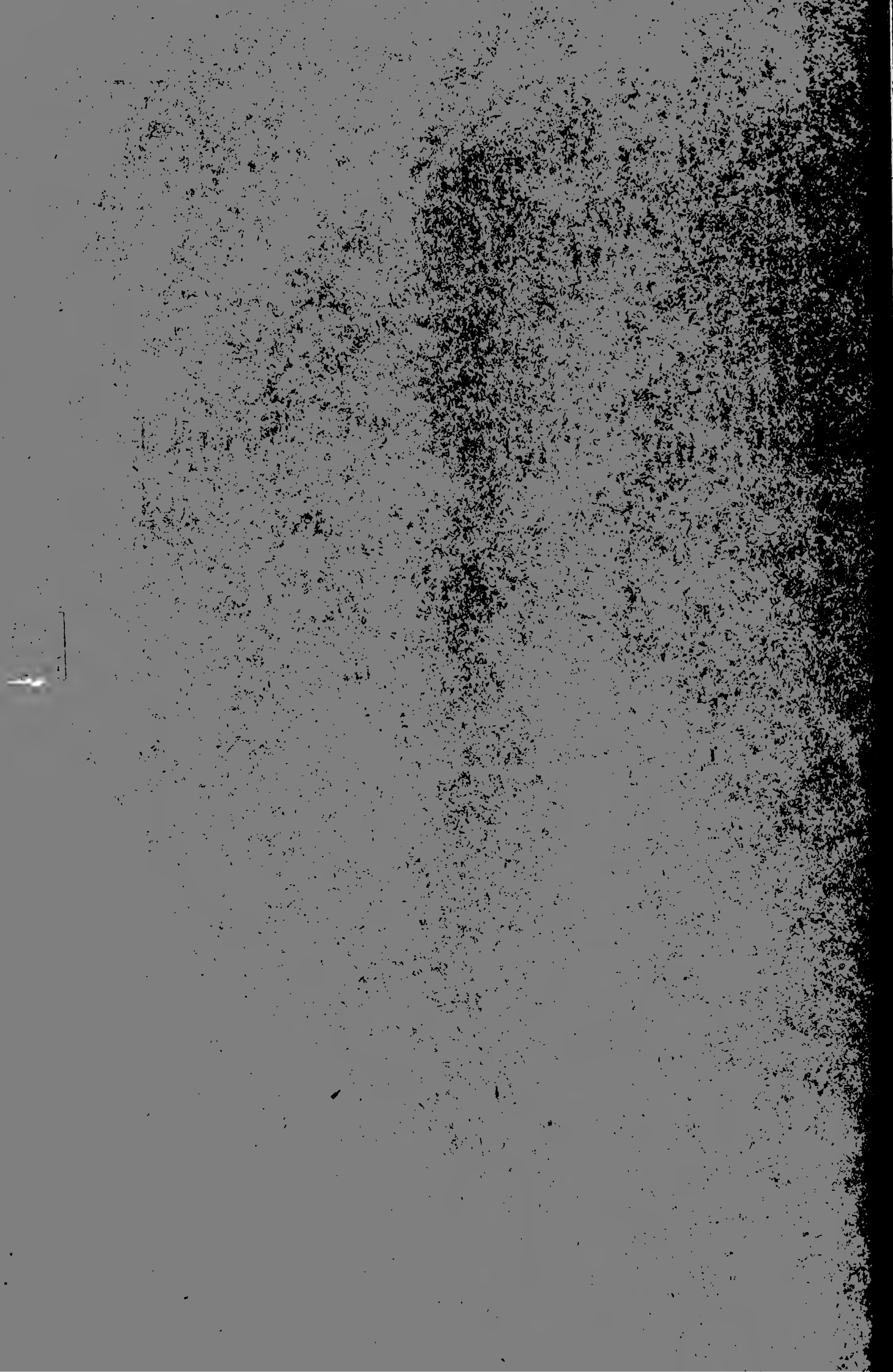


Wien, 1915.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.



1915.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1915.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



Wien, 1915.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.

Die Autoren allein sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

No. 1. 1915.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 26. Jänner 1915.

Inhalt: Jahresbericht für 1914. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1914.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Gegenüber den die Welt bewegenden großen Ereignissen, deren Zeugen wir sind, spielen die Vorgänge an einem Institut wie dem unsrigen wohl nur eine unbedeutende Rolle. Nichtsdestoweniger sind wir verpflichtet, nach Ablauf jedes Jahres einen Rückblick auf diese Vorgänge zu werfen, um einer bisherigen Gewohnheit treu zu bleiben und um die Zusammenhänge im Leben unserer Anstalt nicht aus dem Auge zu verlieren. Überdies ist unsere Tätigkeit im Vorjahr nicht völlig lahm gelegt worden, mögen auch infolge der äußeren Verhältnisse mancherlei Hemmnisse in unserem Betriebe zu beklagen sein.

Während der ersten Monate des abgelaufenen Jahres 1914 hatte es den Anschein, als ob alles bei uns den gewohnten Gang weitergehen würde, nachdem die vorher Österreich zwar stark berührenden, aber nicht unmittelbar in Mitleidenschaft ziehenden Kämpfe in den Balkanländern einen, wie sich jetzt herausgestellt hat, allerdings nur vorläufigen Abschluß gefunden hatten. Daß die Spannungen, die zwischen den verschiedenen Mächten in Europa bestanden, so rasch einer gewaltsamen Lösung zustreben würden, konnte wenigstens in den weniger eingeweihten Kreisen nicht geahnt werden. Wir hatten uns demzufolge pflichtgemäß auf die normale Fortsetzung unserer Arbeiten eingerichtet und die letzteren auch schon sowohl bezüglich unserer verschiedenen Publikationen als bezüglich der Aufnahmen in Gang gesetzt, als die Nachricht von dem verabscheuungswürdigen Attentat in Sarajevo die Befürchtung aufsteigen ließ, daß die zweite Hälfte des Jahres nicht ohne ernste Störungen vorübergehen würde.

Sie wissen, daß diese Befürchtung sich mehr als bewahrheitet hat. Es entstand der gegenwärtige Weltkrieg und unser Staat, gleichwie das uns von Anfang an verbündete Deutsche Reich, wie nicht minder die etwas später auf unsere Seite getretene Türkei sahen sich genötigt, einen von unseren Gegnern seit lange vorbereiteten Kampf aufzunehmen, der sich für uns als ein schweres Ringen um die Existenz darstellt.

Daß unter solchen Umständen ein vollkommen ruhiges Weiterarbeiten in den Werkstätten der Wissenschaft und speziell auch in unserem engeren Kreise nicht möglich war, ist begreiflich. Zunächst mußte unsere Aufnahmstätigkeit, deren Schwerpunkt gewöhnlich in die zweite Hälfte des Sommers und in den Herbst fällt, großenteils eingestellt werden. Es wird sich aus dem die Aufnahmen betreffenden Abschnitt dieses Berichtes ergeben, inwieweit trotzdem in dieser Hinsicht noch einige Ergebnisse erreicht oder vorbereitet werden konnten, insbesondere von seiten derjenigen Herren, welche ihre Aufnahmsreisen zeitig begonnen hatten. Da ferner die größte Sparsamkeit für alle staatlichen Ämter geboten war, welche nicht direkt mit Kriegszwecken zu tun haben, so ergab sich auch für uns die Notwendigkeit der Einschränkung unserer Ausgaben in verschiedener Richtung. Doch suchten wir nach Möglichkeit die Kontinuität unserer Wirksamkeit wenigstens hinsichtlich der Publikationen aufrechtzuerhalten, wenn sich auch hierbei manche Verzögerungen ergeben haben und das für den Druck verfügbare Material nicht voll ausgenützt werden konnte.

Auch das Personal der Anstalt wurde durch die Kriegsereignisse berührt. Von unseren Geologen sind zunächst zwei Herren, Dr. Schubert und Dr. Ohnesorge, als Landsturmoffiziere in den Kampf gezogen, der erstere auf den galizisch-polnischen, der andere auf dem bosnisch-serbischen Kriegsschauplatz. Dr. Schubert, der eine lange Reihe von Gefechten mitgemacht und sich dabei erfolgreich ausgezeichnet hat, traf im November als Verwundeter hier ein, um in der ersten Hälfte Dezember wieder den Dienst bei der Truppe aufzunehmen. Auch bezüglich des Herrn Dr. Ohnesorge erfuhren wir, daß derselbe sich im Dienste des Vaterlandes in anerkennenswerter Weise verhalten hat. Einige andere Herren sind bei der Ende des Berichtsjahres stattgehabten Nachmusterung der Landsturmpflichtigen für den Militärdienst ebenfalls als geeignet bezeichnet worden und erwarten nunmehr weitere Verfügungen. Von unseren Zeichnern ist Herr Huber einberufen worden und auch der Amtsdiener Wallner sowie der Aushilfsdiener des chemischen Laboratoriums Anton Bartl sind uns durch die militärischen Notwendigkeiten entzogen worden. Wir gedenken aller dieser Angehörigen der Anstalt mit den besten Wünschen und hoffen, daß wir dieselben seinerzeit wieder in unserem Verbande begrüßen können.

Übergehend auf sonstige unser Personal betreffende Einzelheiten erwähne ich die am 23. April erfolgte Verleihung des Titels und Charakters eines Hofrates an den Herrn Vizedirektor Vacek sowie die Wahl des Herrn Chefgeologen Geyer zum korrespondierenden Mitgliede der hiesigen Akademie der Wissenschaften. Auch sei die Anerkennung der von Dr. Sander seinerzeit an der Universität Innsbruck erworbenen venia legendi an der Universität Wien hervorgehoben.

In anderen Jahren hatten wir öfter Veranlassung, besondere Veranstaltungen anderer Institute oder Gesellschaften zu erwähnen, insofern unsere Teilnahme an diesen Veranstaltungen aus diesem oder jenem Grunde angemessen schien. Im verflossenen Jahre war die Zahl

dieser Veranlassungen jedenfalls gering. Doch erwähne ich das fünfzigjährige Jubiläum des Vereins für niederösterreichische Landeskunde, welches hier am 29. März stattfand und bei welchem unsere Anstalt durch mich und Bergrat Dreger vertreten war. Auch beim Jubiläum des österreichischen Museums für Kunst und Industrie (gefeiert am 31. März) haben wir durch eine Abordnung unsere Anteilnahme an der erfolgreichen Entwicklung bekundet, deren sich dieses Institut während der letzten 50 Jahre erfreut hat.

Wie bisher versuche ich auch diesmal eine Liste der Fachgenossen, bezüglich auch der sonst mit der Anstalt in Beziehung gewesenen Persönlichkeiten zu geben, welche im Berichtsjahre aus dem Leben geschieden sind. Wenn diese Liste diesmal relativ kurz ausfällt, so beruht das wohl größtenteils auf dem Umstand, daß infolge der Kriegsereignisse die betreffenden Nachrichten uns spärlicher zugekommen sind. Immerhin erscheinen unsere Verluste auch so noch schwer genug, namentlich wenn wir in Anschlag bringen, daß einige der zu nennenden Persönlichkeiten (ich erinnere nur an Ed. Suess) von ganz hervorragender Bedeutung für unser Fach gewesen sind.

Die ersten drei Namen der Liste sind bereits anhangsweise in der entsprechenden Liste des vorjährigen Berichtes erwähnt worden, weil die Anzeigen der betreffenden Todesfälle uns vor dem Abschluß jenes Berichtes zukamen. Sie gehören jedoch logischerweise auch in die heutige Aufzählung.

Theodosius Tschernyscheff, † 15. Jänner in Petersburg.

Dr. Felix Wahnschaffe, Geheimer Bergrat und Professor, Abteilungsleiter bei der preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin, † daselbst am 20. Jänner im Alter von 63 Jahren.

Dr. Harry Rosenbusch, Geheimer Rat, † am 20. Jänner in Heidelberg im 79. Lebensjahre. Korrespondent der Anstalt seit 1859.

Giuseppe Mercalli, † 19. März im 64. Lebensjahre als Direktor des Vesuv-Observatoriums bei Neapel. Es sei hier erwähnt, daß wir über Aufforderung eines vornehmlich durch Universitätskreise in Neapel gebildeten Komitees uns der Bestrebungen des letzteren angeschlossen haben, das Andenken dieses verdienten Seismologen und Vulkanologen durch eine Gedenktafel zu ehren, wozu wir um so mehr Veranlassung hatten, als der Verstorbene seit 1884 unser Korrespondent gewesen ist.

Ferdinand Freiherr von Andrian-Werburg, † 10. April in Nizza im 79. Lebensjahre [1]). Korrespondent der Anstalt seit 1859.

Eduard Suess, † 26. April in Wien, fast 83 Jahre alt [2]). Korrespondent unserer Anstalt seit 1854.

Alois Pallausch, † 9. Mai in Kgl. Weinberge bei Prag im 79. Lebensjahre. Korrespondent der Anstalt seit 1868 [3]).

[1]) Vgl. den von mir verfaßten Nachruf in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Seite 175.

[2]) Vgl. die Todesanzeige in unseren Verhandl. 1914, Seite 177.

[3]) Vgl. die Todesanzeige in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Seite 219.

Prof. Dr. Eduard Reyer, † 11. Juli im Alter von 65 Jahren als Professor der Geologie an der Wiener Universität. Der Verstorbene, den wir seit 1880 in der Liste unserer Korrespondenten führten, hat im Beginne seiner Laufbahn mehrfach auch unsere Druckschriften für seine Veröffentlichungen benützt. Bekannt ist seine Tätigkeit auf dem Gebiet der experimentellen Geologie und seine Neigung, allgemeine Fragen unserer Wissenschaft zu behandeln. Auch sind seine Verdienste auf dem Gebiete der Volksbüchereien hervorzuheben. Es war zu bedauern, daß der begabte Forscher, der etwas abseits von seinen hiesigen Fachgenossen stand, sich in den letzten Jahren von der aktiven Teilnahme an der durch Veröffentlichungen kenntlichen wissenschaftlichen Tätigkeit mehr und mehr zurückgezogen hatte. Sein Name wird jedoch in der Geschichte der Geologie nicht übergangen werden.

Karl Brunner v. Wattenwyl, k. k. Hofrat und Telegraphendirektor a. D., † 24. August in dem hohen Alter von 92 Jahren. Der Verstorbene, ein geborener Schweizer, hat sich in seinen jungen Jahren, namentlich als er noch Professor in seiner Vaterstadt Bern war, mit Geologie befaßt und ist in diesem Fache auch literarisch tätig gewesen, so daß er bereits im Jahre 1855 unter unsere Korrespondenten aufgenommen wurde. Später betrieb er zoologische Studien und galt lange Zeit als einer der besten Kenner der Orthopteren.

Dr. Fritz Felix Hahn, gefallen als Reserveoffizier eines bayrischen Artillerieregiments am 8. September vor Nancy in seinem 30. Lebensjahre. Der Verstorbene, welcher in der letzten Zeit auch für unsere Druckschriften mehrfach Beiträge geliefert hat, war einer der tätigsten unter den jüngeren Forschern und sein Tod bedeutet für unsere Wissenschaft einen ernsten Verlust.

Dr. Fritz Seemann, Vorstand des städtischen Museums in Aussig, † 16. August. Fiel als Offizier in der Nähe von Schabatz auf dem serbischen Kriegsschauplatze. Hatte sich bekanntlich in den letzten Jahren in verdienstvoller Weise an den durch Professor Hibsch im nördlichen Böhmen geleiteten Aufnahmen beteiligt, zu dessen Nachfolger in Tetschen—Liebwerda nach dem inzwischen erfolgten Rücktritte von Hibsch er auch ausersehen war.

Josef Ritter v. Kaněra, Exz. Sektionschef im k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht a. D., † am 1. Oktober im 61. Lebensjahre. Der Verstorbene war eine Zeitlang Leiter des uns vorgesetzten Ministeriums.

Dr. Franz Pietzcker, gefallen als Reserveoffizier am 1. Oktober in Frankreich im 30. Lebensjahre. War geborener Württemberger, wirkte aber als Geologe der preußischen geologischen Landesanstalt.

Dr. Alfred Grund, ord. Professor d. Geographie an der deutschen Universität in Prag, † am 12. November im Alter von 39 Jahren. Er fiel auf dem serbischen Kriegsschauplatze als Leutnant des Landsturms [1]).

[1]) Eine ausführliche Darstellung des Lebens und der Arbeit dieses tüchtigen jungen Gelehrten entwarf Professor Brückner jüngst in einer Fachsitzung der k. k. Geogr. Gesellschaft, welche diese Darstellung in ihren Mitteilungen veröffentlichen wird.

Endlich muß ich hier noch eines Todesfalls gedenken, der zwar nicht mehr im Berichtsjahre, aber gleich zu Anfang des gegenwärtigen Jahres eingetreten ist und dessen Erwähnung ich nicht übergehen mag. Ich meine den Tod des Kommerzialrates und gewesenen Universitätsbuchhändlers Alfred Ritter v. Hölder, der mit uns schon deshalb in Beziehung stand, weil er durch eine Reihe von Jahren hindurch den Verlag unserer Druckschriften geführt hat und den wir seit 1880 zu unserem Korrespondenten zählten.

Um das Andenken dieser Todten zu ehren, bitte ich Sie, sich von den Sitzen zu erheben.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Wie schon in den einleitenden Bemerkungen dieses Berichtes angedeutet wurde, konnte im verflossenen Jahre unser Aufnahmsplan nicht durchgeführt werden. Einige Herren mußten ihre oft kaum begonnenen Arbeiten abbrechen, andere kamen überhaupt nicht dazu dieselben zu beginnen und beinahe nur diejenigen, welche ihre Arbeit in die erste Hälfte des Sommers verlegt hatten, konnten mehr oder minder vollständig die beabsichtigten Begehungen durchführen.

Immerhin sind auch dabei Fortschritte zu verzeichnen gewesen und ich erlaube mir aus den betreffenden Berichten hier das Wesentliche mitzuteilen. Dabei will ich mich im allgemeinen an die Reihenfolge halten, welche durch die übliche Einteilung unserer Arbeitskräfte nach Sektionen bedingt wird, insofern unser Aufnahmsplan sich an diejenigen der Vorjahre auch im gegenwärtigen Falle ohnehin anschloß.

Der Chefgeologe der I. Sektion Ingenieur Prof. Aug. Rosiwal konnte einen Teil der für den Zusammenschluß der Kartenblätter Jauernig—Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) und Freiwaldau (Zone 5, Kol. XVI) in den Grenzregionen derselben noch nötigen Ergänzungstouren ausführen. Sie betrafen namentlich die Gebiete am Nordrande des letztgenannten Blattes zu beiden Seiten des Bieletales bei Freiwaldau und Gräfenberg. Auch die im letzten Jahresbericht erwähnte Karte des Quellengebietes von Gräfenberg i. M. 1:20.000 konnte durch neue Begehungen ergänzt werden, wobei es gelang, eine Anzahl bisher nicht bekannter Vorkommnisse von Serpentin und Kalksilikatfels in dieser Zone der Schieferhülle des Friedeberger Granits nachzuweisen.

Prof. Aug. Rosiwal hat jetzt das geologische Gesamtergebnis der bisherigen Aufnahmsarbeiten im Bereiche des Blattes Freiwaldau kartographisch im Detail durchgearbeitet, um nunmehr an die Reduktion derjenigen Teile desselben schreiten zu können, welche nach dem gegenwärtigen Stande der Neuaufnahme bereits druckfertig kartiert sind. Die gleichen kartographischen Vorarbeiten für die Drucklegung wurden auch auf den kristallinischen Anteil des westlich angrenzenden Blattes Senftenberg (Zone 5, Kol. XV) erstreckt, dessen Osthälfte in derselben Art fertiggestellt wurde.

Sektionsgeologe Dr. Gustav Götzinger hat zunächst auf dem Blatt Jauernig—Weidenau noch einige Begehungen durchgeführt, um bei diesem mit Prof. Aug. Rosiwal herauszugebenden Kartenblatte zu sicherer Übereinstimmung mit der Arbeit des letzteren zu gelangen. Dabei konnten im Braunkohlentagbau von Sörgsdorf neue Aufschließungen studiert werden. Die tertiären Tone, welche das Liegende der Kohle bilden, erscheinen hier durch das Inlandeis gestaucht. Das Tertiär N vom Braunkohlenflöz wurde sichergestellt und ein neues Vorkommnis östlich davon entdeckt. Vom Sandberg bei Jauernig und vom sogenannten „Blumenberg“ bei Weidenau wurden ferner neue, seltene Typen von erratischen Geschieben gesammelt.

Hierauf wurde die Kartierung der jüngeren Bildungen auf Blatt Neutitschein fortgesetzt, und zwar vornehmlich im Bereiche der weiten Terrassenflächen links der Oder von Zauchtel bis Stiebnig, die aus lokalen Schottern zusammengesetzt sind und von der aus der Odrauer Furche kommenden Oder aufgeschüttet wurden. Genetisch verschieden davon scheinen die diluvialen Aufschüttungen um Blattendorf und weiter talaufwärts zu sein, da sie zum Teil aus fluvioglazialen Sanden und Lehmen und zum Teil aus sicheren Grundmoränen bestehen. Letztere stammen von dem Maximalvorstoß des Inlandeises bis über die Wasserscheide von Mähr.-Weißkirchen. Die Umgebung derselben und überhaupt die jüngeren Bildungen des Blattes Mähr.-Weißkirchen im Bereiche der Beczwa—Oderfurche wurden vergleichshalber mehrfach begangen, wobei sich Götzinger an vielen Stellen über das Vorhandensein von Moränenbedeckungen vergewisserte.

Auf Blatt Neutitschein stellte derselbe interessante, seit der Eiszeit stattgehabte Talverlegungen fest, so bei Fulnek (Gansbach) und bezüglich des alten Laufes der Beczwa, die in der Furche zwischen dem Alttitscheiner Hügelland einerseits und dem von Pohl—Blattendorf anderseits nach N zur Oder floß. Bezüglich des Jungtertiärs wurde das Vorkommen von Jastersdorf und Klötten am Gesenkerande studiert und als Strandablagerung festgestellt. Die Verbreitung des Tertiärs des östlichen Obstwaldes erwies sich weniger ausgedehnt, als bisher vorausgesetzt wurde.

Beiläufig die halbe, normale Aufnahmszeit benützte Dr. Karl Hinterlechner für die Fortsetzung seiner Arbeiten im Bereiche des Kartenblattes Kuttenberg—Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII). Zur Neuaufnahme gelangten dabei die nördlichen Distrikte des genannten Territoriums vom westlichen Blattrande bis etwa zum Meridian von Petschkau. In administrativer Hinsicht kann hier darauf verwiesen werden, daß das Blatt Kuttenberg—Kohljanovitz nun mit Ausnahme der südöstlichen Ecke betreffs der Arbeiten im Felde erledigt ist. Der bis jetzt untersuchte Anteil dieses Blattes liegt übrigens zum allergrößten Teile auch bereits in der Reduktion im Maßstabe 1:75.000 vor.

In wissenschaftlicher Hinsicht zeitigten die Arbeiten des abgelaufenen Sommers kurz skizziert folgende Resultate.

In der Umgebung von Schwarz—Kostelетz wurde das Rotliegende von verschiedenen, bald mergeligen, bald sandigen Gliedern der Kreidesedimente getrennt. Weiter östlich, also in der Umgebung

von Zasmuk und Radboř kam der rote Zweiglimmergranitgneis zur Ausscheidung und zur Abgrenzung einerseits gegen die kretacischen und anderseits gegen quartäre (lehmige) Sedimente. Betreffs des roten Zweiglimmergranitgneises sei schon hier darauf verwiesen, daß namentlich die Umgebung von Zasmuk eine ganze Reihe von Gesteinsvarietäten erkennen ließ, die nach der Ansicht unseres Geologen unbedingt dafür sprechen, daß in diesen Gebilden ein durch orogenetische Prozesse schiefrig gewordener, ursprünglich porphyrischer Granit vorliegt. Lokal kann man noch heute bis daumendicke Orthoklaszwillinge, oft natürlich stark deformiert, erkennen. Von den zahlreichen Varietäten dieses Gesteins sei hier nur der zweiglimmerige Stengelgneis von Doubravčan und von Chotouchov speziell erwähnt. Namentlich die weitere westnordwestliche Umgebung von Radboř ist ferner sehr reich an amphibolitischen Gesteinen. In dieser Gegend liegt möglicherweise ein ausgedehnter, metamorpher, basischer Batholith vor, der indessen an der Oberfläche durch die Lehmdecke inselförmig zergliedert erscheint. Amphibolite liegen übrigens im besagten Territorium auch sonst zahlreich vor; zum Teile sind sie wohl in Serpentin umgewandelt. Bezüglich des Altersverhältnisses der eruptiven Gesteine kann man schließlich behaupten, daß der Zweiglimmergranitgneis als das durchbrochene Element das ältere Gestein ist, und die basischen Gesteine das jüngere Gebilde vorstellen.

Distriktweise wurde angrenzend an den roten Zweiglimmergranitgneis der graue Biotitgneis oder Gneis im allgemeinen nachgewiesen.

Tektonisch lassen sich alle kristallinen Gebilde in den Rahmen des Zručer Bogens einfügen. Entsprechend verlaufen auch gewisse Störungszonen. Die nördliche Fortsetzung einer solchen Zone konnte heuer zum Beispiel über Krut, Barchowitz und Hrysel bis in die Gegend von Doubrovčan verfolgt werden. Abgesehen von anderen Beobachtungen dienten dabei als sehr gute Stützpunkte gewisse, gesetzmäßig verteilte Quellenaustritte. Wie in den früheren Jahren, so fand man deshalb, wie Hinterlechner hervorhob, auch neuerliche Argumente dafür, daß die gegenständlichen Störungszonen auf den bezüglichen Tangenten des Zručer Bogens senkrecht stehen.

Dr. Richard Schubert, der in einem Feldpostbriefe vom polnischen Kriegsschauplatze her seine für diesen Jahresbericht bestimmten Mitteilungen eingesendet hat (vgl. später auch den Abschnitt über die Publikationen der Mitglieder außerhalb der Anstaltsschriften), arbeitete während der Zeit vor Kriegsausbruch im Bereiche des Blattes Kremsier—Prerau. Ich entnehme seinem Schreiben, daß er besonders in der Umgebung von Bistritz am Hostein tätig war, sowie daß er auch die Umgebung von Holleschau und die Nordostecke des erwähnten Kartenbereiches besuchte und daß er sich am Tage der Einberufung des Landsturmes in Kremsier selbst befand, wo der Ergänzungsbezirk seines Regiments sich befindet.

Von größerem Interesse ist unter seinen Erhebungen die Auffindung senoner Orbitoiden bei Przislep unweit Holleschau sowie von Nummuliten bei Bistritz.

Dr. Beck hatte bei Beginn des Krieges mit seinen Begehungen noch nicht begonnen.

Dr. Petrascheck hätte unter anderem wieder die Aufgabe gehabt, seine Studien im unserem östlichen Steinkohlengebiete fortzusetzen, insbesondere die neuen Aufschlüsse daselbst zu untersuchen. Er konnte jedoch nur acht Tage im Sinne dieser Aufgabe verwenden, wobei abgesehen von einigen Ergänzungen des schon früher von ihm in den Kohlenrevieren von Mähren, Schlesien und Westgalizien gesammelten Beobachtungsmaterials nennenswerte Resultate nicht zu erzielen waren.

Die II. Sektion sollte wieder unter der Leitung des Herrn Vizedirektor M. Vacek arbeiten. Derselbe hat im verflossenen Sommer die Schlußrevision der von ihm in den letzten zehn Jahren durchgeführten geologischen Aufnahme des Landes Vorarlberg fortgesetzt. Bei dieser Revision handelt es sich hauptsächlich um die Begehung von frischen Aufschlüssen, die im Laufe der letzten Jahre durch Anlage von neuen Weg- und Hüttenbauten entstanden waren, und die daher vielfach wertvolle Anhaltspunkte zur Ergänzung früherer Beobachtungen liefern.

Im Anschlusse an eine im Vorjahre begonnene Revision der eben erwähnten Art im Hinteren Bregenzerwalde, insbesondere in der Gegend der neuen Biberacher Hütte, wurde heuer zunächst die Gegend des oberen Lechtales besucht. Die Revisionen galten hier hauptsächlich der neuen Straßenanlage zwischen Lech und Steeg, durch welche die früher nur schwer gangbare Schlucht, welche das obere vom unteren Lechtale trennt, nunmehr bequem zugänglich erscheint.

Die Revision weiter südwärts gegen den Arlberg fortsetzend, wurden sodann, von Stuben aus, die neuangelegten Hochwege begangen, welche die Ulmer, Stuttgarter und Leutkircher Hütte verbinden. Leider waren durch die außergewöhnlichen Schneeverhältnisse des heurigen Frühsommers die Jochübergänge für geologische Studien wenig günstig.

Ein letzter Teil der Aufnahmszeit wurde dazu benützt, von Feldkirch aus die kompliziert gebaute nähere Umgebung dieses Ortes sowohl wie einzelne zweifelhafte Punkte entlang dem linken Gehänge des Rheintales näher zu untersuchen. Den Rhätikon und einzelne Punkte im Liechtensteinschen im Detail zu revidieren, war im verflossenen Sommer nicht mehr gut möglich, und mußte dieser letzte Teil der Revisionsarbeit verschoben werden.

Sektionsgeologe Dr. Wilhelm Hammer verwendete die ersten Wochen seiner diesmaligen Aufnahmszeit zur Untersuchung der Gebirgsgruppe zwischen dem vorderen Paznaun und dem Urgtal (Blatt Landeck, Zone 17, Kol. III). Der Nordabfall derselben liegt in der Phyllitregion, welche vom Pitztal bis zum Arlberg die Kalkalpen von den Ötztaler- und Silvrettagneisen trennt, während von den nördlichsten Bergspitzen südwärts Zweiglimmergneis und Adergneise mit Einlagerungen granitischer und amphibolitischer Gesteine das

Gebirge aufbauen. An der Grenze beider Bereiche treten Feldspatknotengneise auf sowie quarzitische Glimmerschiefer und Phyllitgneise. Der Nordrand der Gneisregion wird vom Paznaun bis zur Pontlatzschlucht durch schmale Einklemmungen von Verrucano, ausnahmsweise auch von Triasdolomit und Kalk gekennzeichnet und gibt sich in der besser aufgeschlossenen Hochgebirgsregion als Bewegungsfläche zu erkennen, an welcher die Gneise über die Phyllitregion gegen N vorgeschoben sind. Sowohl an dieser wie an mehreren ihr parallelen und benachbarten Gleitflächen im Bereiche der Feldspatknotengneise und Phyllite sind Mylonite stark entwickelt, unter denen sich auch jene eigenartigen dichten Mylonite finden, welche für den Nordrand des Engadiner Bündnerschiefergebietes charakteristisch sind. Auch der nördliche Teil der Phyllitregion wird von schmalen Verrucanoeinschaltungen durchzogen, deren bedeutendste nördlich Tobadill durchzieht bis zum Zintlkopf.

Der zweite Teil der Aufnahmszeit wurde der Kartierung des auf schweizerischem Boden liegenden Anteiles des Bündnerschiefergebiets auf Blatt Nauders (Zone 18, Kol. III) gewidmet, welcher hauptsächlich von dem Gebirgsstock Piz Mondin-Muttler eingenommen wird. Die genaue Verfolgung der für jene Schiefer bezeichnenden Breccienhorizonte und Tüpfelschiefer in diesem Gebietsteil ermöglichte es, die weiter östlich gewonnenen Profile des Nord- und Südschenkels der großen Bündnerschiefer-Antiklinale infolge des hier eintretenden Absinkens der Antiklinalachse gegen SW zum Zusammenschluß zu bringen und dadurch bessere Anhaltspunkte für die Parallelisierung der beiden Profilreihen zu erhalten, als es im tirolischen Teil möglich gewesen war. Weiter wurde bei dieser Gelegenheit auch der Südrand im Bereiche des Remüser Granits studiert und die Kartierung der Seitentäler des Samnaun vervollständigt. Während letzterer Tätigkeit traf die Einberufung Hammers nach Wien infolge des Kriegsausbruches ein, womit die Aufnahmen dieses Jahres nach siebenwöchentlicher Dauer ein vorzeitiges Ende fanden.

Dr. Sander verwendete einen Teil des Monats Juni und den Juli bis Kriegsausbruch ausschließlich auf die Kartierung des Blattes Sterzing—Franzensfeste (Tirol, Zone 18, Kol. V). Die Aufnahmen in den Quarzphylliten südlich des Pustertales wurden ergänzt. Nördlich vom Pustertal wurde die Kartierung des Rensengranits abgeschlossen. Die Terentener Berge und der Anteil des Blattes östlich vom Lappachtale wurden neu aufgenommen. In den Verhandlungen 1914, Nr. 14 wird über die Ergebnisse berichtet.

Sektionsgeologe O. Ampferer untersuchte auf der Reise nach Tirol die Glazialablagerungen der Ramsauterrasse bei Schladming sowie jene in der Umgebung von Bischoftshofen.

In Tirol selbst war die Kartierungsarbeit seitens des Genannten im Bereiche des Blattes Landeck (Zone 17, Kol. III) gerade mit einigen Exkursionen in der Umgebung von Imst begonnen worden, als die Aufnahmen eingestellt werden mußten.

Dr. Ohnesorge hatte bei Beginn des Krieges mit seiner Arbeit in Tirol kaum angefangen, als er genötigt war zum Waffendienst einzurücken.

Der Chefgeologe der III. Sektion Dr. J. Dreger war mit der Fortsetzung der Neuaufnahme des Kartenblattes Wildon und Leibnitz (Zone 18, Kol. XII) in Mittel-Steiermark beschäftigt. Der größte Teil der schmal bemessenen Zeit wurde darauf verwendet, zusammen mit dem inzwischen zur militärischen Dienstleistung einberufenen freiwilligen Mitarbeiter Herrn Dr. A. Winkler, der das Gleichenberger Blatt aufzunehmen hatte, die Grenzgebiete unserer Blätter zu begehen. Die Bemühungen dieser Herren galten besonders der Abgrenzung der sarmatischen Schichten, in denen sie wichtige Fossilfunde machen konnten. Kurze Zeit konnte Dr. Dreger auch in dem südlichen Gebiete seines Blattes arbeiten.

Der mit der Leitung der IV. Sektion betraute Chefgeologe Regierungsrat G. Geyer begann die Reambulierung des Blattes Gmunden und Schafberg (Zone 14, Kol. X) von Ebensee als Standquartier aus und kartierte den Nordabfall des Höllengebirges gegen das Langbathtal sowie den jenem Taleinschnitt nördlich vorgelegenen Kalkalpenzug bis zur Flyschgrenze.

Dank der vorzüglichen Grundlage durch die in unserem Jahrbuch veröffentlichte, mit einer geologischen Kartenbeilage im Maßstabe 1 : 75.000 versehenen Spezialarbeit J. v. Pias über das Höllengebirge konnte der kompliziert gebaute nördliche Abhang des letzteren in der verhältnismäßig kurzen Zeit von wenigen Wochen absolviert werden. Die von J. v. Pia nachgewiesene, nach Osten hin in eine Störungszone übergehende Überfaltung der Höllengebirgsscholle auf der noch stärker dislozierten, vorliegenden Langbathscholle konnte nicht nur bestätigt, sondern durch Feststellung anstehender Lunzer Sandsteine im inversen Schenkel noch besser begründet werden.

Die überfaltete, beziehungsweise überschobene, auf beiden Seiten des Langbathtales liegende, ihrer Hauptmasse nach aus Hauptdolomit bestehende Langbathscholle enthält mehrere Synklinalregionen aus fossilreichen Kössener Schichten, Hierlatzkalk, roten Jurakalken, buntem Radiolarit, rotem Tithonflaserkalk, lichten Neokomkalken und -Mergeln, zu welchen sich, schon am Flyschrande gelegen, westlich von Traunkirchen noch dunkle, an Roßfelderschichten gemahnende Mergelschiefer der unteren Kreide gesellen.

Auch am rechten Traunufer wurden Exkursionen unternommen, bei denen sich die Schichtfolge auf den Abhängen des Eibenberges und des Erlakogels in folgender Art gegliedert zeigte: Über Hauptdolomit folgen korallenführende Rhätkalke im Wechsel mit Rhätmergeln. Die Basis des Lias wird durch graue Spongienkalke und -Mergel gebildet, durch graue Crinoidenkalke übergehend in jene mächtige Stufe weißer und roter Kalke, welche den Gipfel des Erlakogels und die zum Traunsee abfallenden Felshänge desselben zusammensetzen und in eingeschalteten Lagen von rosenrotem Crinoidenkalk die bekannte Brachiopodenfauna der Hierlatzschichten, also jüngeren Unterlias, aufweisen. Der gegen Rindbach vorgeschobene niedere Rundhöcker wird durch intensiv rote, zum Teil

dünnbankige Kalke und Crinoidenkalke gebildet, in denen *Spiriferina alpina?* nachzuweisen war.

In unserem Museum liegt eine am einstigen Rindbachrechen, also auch am Saume jenes Schliffbuckels, seinerzeit aufgesammelte Fossilsuite mit *Amaltheus margaritatus Montf.*, sohin jüngerer Mittellias.

Nördlich von Rindbach, in dem großen, am Seeufer gelegenen Steinbruch, erscheinen nordfallend über dem roten Liaskalk braune Breccienkalke und Crinoidenkalke, welche wahrscheinlich den Klausschichten beizuzählen sind, da sie vielfach von schwarzen Manganerzkrusten durchzogen werden.

Bemerkenswert sind Einschlüsse von Quarzgeröllen in diesen offenbar transgressiv gelagerten, dunkelbraunen, jurassischen Breccienkalken, über welchen dünnschichtige, flaserig-brecciöse, etwas tonige Kalke von hellpfirsichroter Färbung lagern. Ihrem äußeren Ansehen nach erinnern diese bloß durch Belemnitenreste charakterisierten Gesteine an Acanthicuskalke. Hart am Seeufer folgen darüber im alten Rindbacher Steinbruch weiße, zum Teil rot durchaderte Kalke mit undeutlichen Zweischaler- und Gastropodenresten. Dieselben wurden vom Referenten trotz ihrer Ähnlichkeit mit Plassenkalken in einem früheren Bericht (Verhandl. 1911, pag. 70) den Gosauschichten zugezählt. Durch neue Fossilfunde in dem großen Steinbruch nördlich von Karbachmühl, wo dieselben weißen Kalke in analoger Position anstehen, konnte nun festgestellt werden, daß hier doch Plassenkalke vorliegen. Wir verdanken nämlich Herrn Bergrat V. Wenhart von Ebensee eine aus jenem Steinbruch stammende Sammlung von Pectiniden, Diceraten und Terebrateln, welche selbst in Größe und Erhaltung mit den bekannten Stramberger Obertithonfossilien übereinstimmen.

Während diese weißen Plassenkalke des Karbachsteinbruches vom hellen Liaskalk durch kieselige, rötlichgraue Jurakalke getrennt werden, erscheinen hart am Ufer in ihrem Hangenden noch graue und rotbraune Sandsteine und Mergelkalke der Gosauschichten gelagert.

Dr. Karl Hinterlechner, dessen Arbeitsfeld wie bisher teils dem Bereiche der I., teils dem der IV. Sektion angehörte, benützte gleich im Frühjahr 10 Tage, um von St. Leonhardt (am Forst) das Südgehänge des Hiesberges (südlich Melk) im Blatte Ybbs (Zone 13, Kol. XII) zu untersuchen. Als ein dort sehr verbreitetes Gestein wurde bis in die Gipfelregion hinauf ein Granitit nachgewiesen, der sehr häufig als aplitischer Granit, bzw. als aplitischer Granitgneis anzusprechen ist. Das Gestein ist etwa mittelkörnig (bis kleinkörnig) und wegen seines geringen Biotitgehaltes sehr hell gefärbt; biotitreichere Modifikationen sind verschieden grau.

Im Bereiche des gegenständlichen Gesteines trifft man auf sehr zahlreiche Amphibolite, die man mit größter Wahrscheinlichkeit für metamorphe, basische Ergüsse halten darf. Selbe stellen ein System etwa nordsüdlich verlaufender Spaltenausfüllungen vor. In genetischer Hinsicht verdient betreffs der Amphibolite besonderes

Interesse die Tatsache, daß es gelang, gabbroide Felsarten westlich Ritzengrub in derartiger Position nachzuweisen, daß man sie mit voller Sicherheit mit den benachbarten Amphiboliten in Beziehung bringen kann. Der porphyrische Granitit, der sich etwa aus der Umgebung von der Ruine Zelking südwärts erstreckt, wurde bis in die Gegend um die Diemling M. (am Melkflusse) verfolgt. Im Weichbilde der letzteren ist dieses Gestein sehr stark zerdrückt; letzteres wohl als Folgewirkung der Dislokation, die den Hiesberg von Melk durch das ganze untere Melktal begleitet. An einzelnen Stellen wurden ferner kleine Reste von Biotitgneis nachgewiesen. Bei Lunzen südöstlich der Diemling-Mühle ist ein kristalliner Kalkstein steinbruchmäßig aufgeschlossen angetroffen worden.

Den Südfuß des Hiesberges säumen schließlich Lehmablagerungen ein, die auf einem feinkörnigen Sandstein aufruhen. Dies bringt es mit sich, daß der Lehm nicht selten feinsandig wird; lokal führt der Lehm übrigens auch Gerölle.

Der Rest des Kristallinikums, das im Bereiche des in Rede stehenden Blattes überhaupt noch aufzuarbeiten gewesen wäre und der für den Herbst reserviert wurde, kam wegen der im Sommer eingetretenen kriegerischen Ereignisse nicht mehr zur Erledigung. Dies der einzige Grund, weshalb Dr. Hinterlechner mit der Bearbeitung des kristallinen Anteiles dieses Blattes im Jahre 1914 nicht ganz fertig wurde.

Dr. Trener, welcher diesmal wieder in der Nähe der bayrischen Grenze gegen Passau zu hätte beschäftigt werden sollen, wurde bei Ausbruch des Krieges zurückberufen, ehe er noch seine Tätigkeit ordentlich begonnen hatte.

Volontär Dr. Spitz führte seine Begehungen auf Blatt Baden—Neulengbach vornehmlich in der Zone des Eisernen Tors und des Hocheck—Schön-Zuges aus. Von Maierling über Groißbach, Nöstach bis Altenmarkt a. d. Triesting trifft man in fast zusammenhängender Zone Reste von Lias- und Juramergeln oder -kalken, die fensterförmig unter den Muschelkalkmassen hervorkommen; auch der Jura von Rohrbach dürfte ähnlich zu deuten sein. Dagegen läßt sich weder bei Groißbach, wo Liassandsteine des Fensters an einer lokalen Scherungsfläche über Gips der Decke bewegt wurden, noch bei Nöstach, noch am Schönberg und Hocheck ein Nachweis erbringen, daß die Further Gosauzone unter dem Schön—Hocheckzuge mit der Brühl—Altenmarkter Gosau zusammenhängt (Kober); viel zwangloser kann man das Bergland südlich der letztgenannten Zone in mehrere nachgosauische Schubmassen gliedern, die von S nach N dachziegelartig übereinandergreifen.

Dr. Vetters setzte im Frühjahre die Untersuchung der Tertiärablagerungen im niederösterreichischen Weinviertel fort. Zu den in der Februarnummer unserer Verhandlungen mitgeteilten bisherigen Ergebnissen ist wenig Neues hinzugekommen. Doch hat der östliche Teil dieses Gebietes durch die im benachbarten Ungarn erbohrten Petroleumfunde neues Interesse gewonnen.

Im Juli dieses Jahres nahm der Genannte eine Reambulierung des auf dem Kartenblatte Wr.-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV) gele-

genen Teiles des Steinfeldes vor, dessen östlich der Leitha gelegenen Anteil er schon früher neu aufgenommen hatte und dessen Hauptanteil von Prof. Dr. F. Kossmat bearbeitet worden ist. Das Blatt ist nunmehr zur Drucklegung abgegeben worden.

Der Chefgeologe der V. Sektion G. v. Bukowski hat heuer im Frühjahr nahezu seine ganze Aufnahmszeit dazu benützt, die geologischen Detailuntersuchungen im Bereiche des Blattes Cattaro fortzusetzen. Dadurch wurde die Kartierung eines bestimmten Terrainabschnittes soweit zum Abschlusse gebracht, daß man füglich zur Publikation eines weiteren Blattes der geologischen Detailkarte Süddalmatiens, für welches sich am besten der Titel „Das Grenzgebiet der Blätter Cattaro und Budua" eignen würde, schreiten könnte. Was daselbst vorher noch eventuell zu tun übrig bleibt, beschränkt sich auf die Ausscheidung gewisser Roterde-Partien in der Küstenkette der Župa und die Ausführung einiger Revisionstouren an der Grenze Montenegros, die diesmal absolut nicht mehr unternommen werden konnten. Da die Publikation des besagten Blattes im Rahmen unseres Kartenwerkes sich länger hinausziehen dürfte, so wird geplant, vorderhand darüber im Jahrbuche eine Skizze zur Veröffentlichung zu bringen.

Sektionsgeologe Bergrat Dr. Fritz v. Kerner kartierte die schwer zugängliche Kammregion und Südwestseite der Svilaja und brachte so die geologische Aufnahme dieses Karstgebirges fast zum Abschlusse, da nur mehr ein kleines Stück des nordöstlichen Berghanges der Begehung harrt. Daß dem Svilajagebirge im großen und ganzen ein muldenförmiger Bau zukomme, wurde durch die Erkennung der dasselbe umgebenden Talzüge als Aufbruchsspalten schon bei der Übersichtsaufnahme festgestellt. Was jedoch die Gliederung dieser Mulde durch sekundäre Schichtaufwölbungen betrifft, so wurde durch die Detailaufnahme eine wesentliche Berichtigung des bisherigen Bildes erzielt. Auf der Übersichtskarte erscheinen die Tithonvorkommen am West- und Südrande der Svilaja als Enden eines einzigen, den tieferen mesozoischen Schichten von Muć aufliegenden Gesteinszuges und ist das Tithon des Lemeschberges am Nordrande der Svilaja mit diesem Gesteinszuge verbunden.

Die Begehungen ergaben, daß diese drei Tithonvorkommen nicht miteinander in Verbindung stehen. Nur das südliche liegt mit nördlichem Verflächen älteren Schichten auf. Das nördliche zieht sich nicht auf die West-, sondern auf die Ostseite der Svilaja hinüber und ist dort mit südwestlichem Fallen jüngeren Schichten aufgeschoben. Das westliche Vorkommen entspricht dem Kerne eines Faltensattels, der bis zum Berge Turjak ostwärts streicht. Dieser Sattel ist an noch zwei Stellen, bei Dreznica und bei Dervenjak, bis zum Tithon entblößt. An beiden Orten wurden Oppelien und Perisphinkten der Lemeschschichten aufgefunden und auch Asphalt kommt daselbst vor. Ein kleinerer, nur bis in den Hangenddolomit des Tithonkalkes reichender Aufbruch wurde bei Crivac festgestellt. Die Gliederung der Kreide ist auf der Westflanke der Svilaja jener

auf der östlichen Gebirgsseite ähnlich, doch fehlen der unteren Stufe des Kreidekalkes meist die für sie sonst bezeichnenden Einschlüsse, so daß sich die Trennung von der Mittelstufe schwer durchführen ließ.

Bemerkenswert ist die Auffindung räumlich ganz beschränkter Vorkommen von verwitterten Mergeln inmitten des Rudistenkalkes bei Milešine. Sie sehen neogenen Mergeln ähnlich, da sie aber relativ hoch gelegen sind und Dr. Schubert für ähnliche Funde im Velebit ein eocänes Alter nachweisen konnte, dürfte es sich um ganz isolierte Reste von Prominaschichten handeln. Die Begehung des Verbatales ergab, daß auch die Aufbruchsspalte am Südwestfuße der Svilaja in ihrem Mittelstücke tektonisch geschlossen ist, indem dort — entgegen der älteren Darstellung — keine tieferen als kretazische Schichten vorkommen. Das Neogen des Verbatales zeigt eine an die Verhältnisse bei Sinj sich anlehnende Gliederung. Es konnten das basale Niveau mit *Ceratophyllum Sinjanum*, die Melanopsidenschichten, die untere Congerienzone und der Horizont mit *Fossarulus Stachei* nachgewiesen werden. Die Lignite von Jelić sind den Melanopsis führenden Mergeln eingelagert.

Die ihm allein zur Verfügung gewesene erste Hälfte der Aufnahmszeit wurde von Dr. Waagen dazu benützt, die Kartierungsarbeiten im Kartenblatte Mitterburg—Fianona (Zone 25, Kol. X) fortzusetzen. Es wurde in dieser Zeit die geologische Aufnahme in der SW-Sektion des genannten Kartenblattes, südlich einer Linie, welche durch die Ortschaften Smogliani, S. Vincenti und Porgnana bezeichnet wird, beendet. Es verbleibt somit zur Abschließung des Blattes Mitterburg—Fianona nur mehr die Kartierung der Ausläufer des Monte Maggiore-Stockes übrig, deren Begehung im Herbste des abgelaufenen Jahres hätte vorgenommen werden sollen.

Der geologische Bau des kartierten Gebietes erweist sich als sehr einförmig. Westlich des Arsatales und -kanales steht in breiter Fläche ein flach gegen Osten geneigtes mächtiges Schichtpaket von oberem Rudistenkalk an. Die westlich anstoßenden Massen von Plattenkalken der Kreide, welche ebenfalls einen weiten Raum einnehmen, müßen zum Teile als etwas älter angesehen werden, da sie die Rudistenkalke unterteufen, zum anderen Teile ist dagegen auch eine fazielle Verschiedenheit anzunehmen. Einerseits nämlich sind längs der Arsafurche die Kreideschichten in einer Mächtigkeit von mehr als 250 *m* aufgeschlossen, ohne daß Plattenkalke zum Vorschein kämen, während vielmehr Kreidedolomite als Unterlage der Rudistenkalke erscheinen. Andrerseits kann an der Ostseite der Arsafurche festgestellt werden, daß dort in geringer Ausdehnung Plattenkalke an der Grenze zwischen Dolomit und Rudistenkalken in unbeutender Mächtigkeit auftreten. In dem neukartierten Gebiete konnte überdies beobachtet werden, daß sich entlang der Grenze zwischen den Plattenkalken und den Rudistenkalken an manchen Stellen, besonders in der Nähe des südlichen Blattrandes — von den Häusern Filipano gegen Nordost sich erstreckend — aber auch in anderen Gebietsteilen, wie in der Gegend von Gimino, im Verbreitungsgebiet der Rudistenkalke neuerdings plattige Kalke einschalten, was ebenfalls für die teilweise Faziesnatur des genannten Schichtgliedes spricht.

Außer den beiden genannten Kreidegliedern besitzt nur noch die Terrarossa-Auflagerung eine etwas größere Verbreitung, und auch die Mächtigkeit derselben erreicht stellenweise einige Meter. In inniger Verbindung mit diesen Vorkommnissen, finden sich an vielen Stellen festere Massen bald von rötlicher, gelblicher oder auch grauweißer und geflammter Färbung, welche bei der Kartierung mit einiger Wahrscheinlichkeit als Beauxite angesprochen wurden, weshalb dieselben auch nach Möglichkeit aufgesucht und in der Karte verzeichnet wurden. Herr Kaiserlicher Rat C. F. Eichleiter, der die Güte hatte 9 Proben dieser Materalien von verschiedenen Fundpunkten auf ihren Gehalt an Tonerde zu untersuchen, konnte jedoch feststellen, daß der Gehalt an löslicher $Al_2 O_3$ blos zwischen 7·30 und 19·35% liegt, so daß es sich nicht um echte Beauxite sondern blos um beauxitische Materialien handelt.

Ein gewisses Interesse besitzen weiters noch die Saldame-Vorkommnisse in dem kartierten Gebiete, da dieselben, wenn auch in geringem Maße eine industrielle Verwertung fanden, insoferne dieser äußerst feine und chemisch fast vollständig reine Quarzsand einstmals nach den Glashütten Venedigs exportiert wurde. Bezüglich der Entstehung der Saldame hat man sich bereits seit längerer Zeit auf dessen thermale Bildung geeinigt, und wenn man diese Abbauhöhlen untersucht, so erscheint es auch sofort klar, daß es sich um metasomatische Ablagerungen handelt, wie sie typischer kaum gedacht werden können. Bezüglich des Vorkommens der Saldame ist aber noch zu erwähnen, daß dieselbe augenscheinlich an zwei fast genau Nord-Süd verlaufende Spalten, oder besser Spaltenzüge gebunden sind, von welchen der eine im Süden bei den Häusern Bonasini beginnt und bis an den Weg, welcher von den Häusern Ferlini (an der Straße S. Vincenti—Gimino) gegen die Anhöhe Cikovac nach Osten verläuft, verfolgt werden kann, also über eine Länge von mehr als 9 *km* die ziemlich dicht mit Saldamevorkommen besetzt erscheinen. Der zweite etwas östlicher gelegene parallele Spaltenzug ist blos auf etwa 8 *km* Länge konstatierbar und besitzt eine viel geringere Anzahl von Saldamevorkommnissen. Er beginnt im Süden südlich der Ortschaft Saine und endet in der Gemeinde Golzana.

Eine weitere Ausscheidung im Kartenbilde bezieht sich auf quartäre Gehängebreccien, von welchen kleine Vorkommnisse an den Abhängen des Arsakanales, in der Umgebung der Bucht Blas, aufgefunden wurden. Schließlich sei noch erwähnt, daß in der Gemeinde Barbana, und zwar in den Gräben, welche zur Arsafurche hinabziehen, schon mehrmals auf Asphalt geschürft wurde. Auch zur Zeit der Kartierung konnte ein solcher Schurf, der sich in dem Graben zwischen den Häusern Dobrani und Rebici befand, untersucht werden, der dünne Asphalthäutchen auf den Schicht- und Absonderungsflächen des Rudistenkalkes erkennen ließ; auch wird eine Breccie angetroffen, deren Bindemittel aus Asphalt besteht.

Die kartierte Gegend ist ein typisches Karstgebiet mit zahllosen Dolinen, Karsttrichtern und Naturschächten bei vollständigem Fehlen aller Quellen und Gerinne auf der Hochfläche. Trink- und Nutzwasser wird ausschließlich durch Anlage von Zisternen und soge-

nannten Lokven gewonnen. Nur in der Arsaspalte kann eine Reihe von Quellen beobachtet werden, über deren Herkunft noch keine Angaben möglich sind, doch mag Erwähnung finden, daß einige der Quellen im Arsatale, wie besonders jene, welche die Mühlen Gerdak und Rakonek treiben, in Regenzeiten vollkommen durch Schlamm, welcher den eocänen Tasellomergeln entstammt, getrübt erscheinen. Ja sogar an den Quellen der Bucht Blas am Arsakanale wurde noch eine leichte milchige Trübung beobachtet, welche kaum von Kalken herrühren kann. Aus dieser Beobachtung müßte aber der Schluß gezogen werden, daß die Wässer der in der Arsaspalte auftretenden Quellen aus dem großen Eocängebiete des Foiba-Oberlaufes herstammen müßten. Anläßlich der Begehungen wurden auch Versuche mit einer Wünschelrute gemacht, welche nicht unbefriedigende Resultate ergab. So konnte an den beiden Quellen bei der Mühle Casunje am Arsakanale durch die Rute wahrscheinlich gemacht werden, daß dieselben wenige Meter oberhalb ihres Austrittes aus einem gemeinsamen Gerinne hervorgehen, einem Gerinne, das sich bis auf etwa 2 *km* der Strömung entgegen nach Westen verfolgen ließ. In einem anderen Falle, bei der nördlichen kräftigen Quelle in der Bucht Blas, zeigte die Rute den Austritt mehrerer Quelladern nebeneinander an, und tatsächlich bestätigte sodann eine nähere Untersuchung diese Angabe. Auch im übrigen kartierten Gebiete wurden durch die Wünschelrute an mehreren Stellen unterirdische Wasserläufe angezeigt, ohne daß natürlich der Beweis für die Richtigkeit dieser Angaben geprüft werden konnte. Jedenfalls sind aber die Karstgebiete für derartige Versuche besonders geeignet und Dr. Waagen hat daher die Absicht neben den Kartierungsarbeiten auch derartigen Untersuchungen weiterhin ein Augenmerk zuzuwenden.

Bezüglich der Arbeiten der böhmischen und galizischen Geologen, soweit dieselben nicht unmittelbar mit unserer Tätigkeit zusammenhängen, pflegte ich sonst stets im Anschlusse an die Mitteilungen über unsere Aufnahmstätigkeit zu berichten. So mögen auch diesmal hier einige Zeilen folgen, welche dieser einem mehrseitigen Bedürfnis entsprechenden Gewohnheit Rechnung tragen, doch müssen unter den gegenwärtigen Umständen leider die immer so erwünscht gewesenen Angaben über die Tätigkeit der galizischen Herren wegfallen. Wie mir Herr Prof. Kulczyński schreibt, sind gewisse in Aussicht gewesene Arbeiten durch den Krieg zu schnell unterbrochen, bezüglich ganz verhindert worden. Doch liegen mir Mitteilungen über Böhmen vor.

Nach einer freundlichen Zuschrift des Herrn Professor Hibsch ist der Stand der Untersuchungen im nördlichen Böhmen zurzeit der folgende:

Die Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges ist nun soweit gediehen, daß im verflossenen Jahre Blatt Lewin (aufgenommen von J. E. Hibsch) gedruckt werden konnte. Das Blatt wird im 4. Hefte des XXXIII. Bandes von Tschermaks Miner. und

Petrogr. Mitteil. erscheinen. Dem ganzen Kartenwerke, das nach dem ursprünglichen Plane 12 Kartenblätter umfassen sollte, ist an seiner Nordwestecke ein 13. Blatt, Umgebung von Gartitz—Tellnitz (aufgenommen von F. Seemann), angefügt worden, dessen Druck auch im verflossenen Jahre beendet worden ist und das im 1. Hefte des XXXIII. Bandes von Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteil. erscheint.

Dr. H. Michel hat in den letzten Jahren das Gebiet der Bruchzone zwischen dem Böhmischen Mittelgebirge einerseits und dem östlichsten Erzgebirge sowie dem Quadersandsteingebiete des Hohen Schneeberges anderseits untersucht. Die Ergebnisse sind in einer schönen Karte und dem zugehörenden Erläuterungstexte niedergelegt und unter dem Titel „Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiet der Erzgebirgsbruchzone westl. Bodenbach" im XXXII. Bande von Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteil. veröffentlicht worden. Die Karte im Maßstabe 1:25.000 erstreckt sich vornehmlich über das in neuerer Zeit geologisch nicht aufgenommene Gebiet, das zwischen der geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen und der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges noch offen war.

Über einzelne Punkte des Kartengebietes, die eine besondere Wichtigkeit besitzen, hat H. Michel bereits früher berichtet: „Auftreten von Rhönitbasalt im Böhmischen Mittelgebirge" (Zentralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1913), „Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen" (Annalen des k. k. Naturhist. Hofmuseums Wien, XXVII. Bd.) und „Ein neues Zeolithvorkommen im Böhmischen Mittelgebirge" (Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteil. Bd. XXX).

Im verflossenen Jahre hat J. E. Hibsch begonnen, die Ergebnisse der Aufnahmen, welche von Prof. A. Pelikan und seinen Mitarbeitern im Gebiete des Blattes Salesel der Karte des Böhmischen Mittelgebirges in den früheren Jahren erzielt worden waren, zusammenzufassen und durch eigene Aufnahmen, soweit es notwendig war, zu ergänzen.

Der Druck der 2. Auflage der Blätter Tetschen und Bensen der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges ist im Berichtsjahre beendet worden; beide Blätter werden demnächst im Verlage „Deutsche Arbeit" in Prag erscheinen.

Von J. E. Hibsch wurde die große Verbreitung der oligocänen Ablagerungen von Sachsen über Nordböhmen bis nach Südböhmen ins Wittingauer und Budweiser Becken nachgewiesen. („Die Verbreitung der oligocänen Ablagerungen und die voroligocäne Landoberfläche in Böhmen". Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Klasse, 122. Bd., Abt. I, Wien 1913.)

Durch A. Scheit ist eine systematische Untersuchung der in den Eruptivgesteinen Nordböhmens zahlreich auftretenden Einschlüsse begonnen worden. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges bei Teplitz erscheinen im XXXIII. Bande von Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteilungen.

Die geologischen Aufnahmen des Duppauer Gebirges sind in tatkräftiger Art von F. Seemann im verflossenen Jahre begonnen worden. Sie fanden durch den Ausbruch des großen Krieges und durch den Heldentod Dr. F. Seemanns in Serbien einen jähen Abschluß. Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen wird nach dem Friedensschluß für die Fortsetzung dieser Arbeiten Sorge tragen.

Von Herrn Professor Ritter von Purkyně in Prag erhielten wir ebenfalls eine dankenswerte Mitteilung. Er schreibt, daß in der botanischen und geologisch-paläontologischen Abteilung des Museums des Königreiches Böhmen im Laufe des Jahres 1914 folgende Arbeiten ausgeführt wurden:

Im „Archiv" des Komitees für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung wurde Dr. Edwin Bayers böhmischer Text der „Phytopaläontologischen Beiträge zur Kenntnis der Perucer Schichten der böhmischen Kreideformation" herausgegeben; die deutsche Ausgabe befindet sich im Drucke sowie auch die übrigen im vorigen Berichte angezeigten Arbeiten von J. Kafka und B. Brabenec.

Kustos Dr. J. Perner beschränkte sich auf das Studium der Zonengliederung der obersilurischen Etage *E* Barrandes. Es wurden bei der Gliederung der Bande e_1, in ihrer oberen Abteilung, neben den Graptoliten auch andere darin vorkommende Tiergruppen, namentlich Trilobiten und Cephalopoden berücksichtigt, und besondere Aufmerksamkeit wurde dem raschen Fazieswechsel gewidmet. Es wurde eine etwa 1200 Arten zählende Fossilienliste zusammengestellt und bei jeder Art neu ermittelt, ob sie in e_1 oder e_2 oder in beiden vorkommt. Dadurch wurden viele, in dieser Hinsicht falsche, weit verbreitete Angaben berichtigt und eine verläßlichere Basis zur detaillierten Parallelisierung der obersilurischen Ablagerungen Böhmens mit denen von Skandinavien und England geschaffen. Die gewonnenen Resultate sollen im Laufe des Jahres 1915 publiziert werden.

Prof. C. Klouček machte in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften einen vorläufigen Bericht über den ersten Fund von Trilobiten in der oberen Abteilung der Krušnáhora-Schichten ($d_1\alpha$) zwischen Cerhovic und Strašic und befaßt sich im Museum mit der Bearbeitung dieser wichtigen Trilobitenreste (nach den bisherigen Bestimmungen unterstes Tremadoc).

Eleve PhC. J. Koliha studierte die geologisch-morphologische Entwicklung des böhmisch-schlesischen Grenzgebirges sowie auch einige paläographische Fragen in der Politz-Glatzer Kreide und die stratigraphisch-tektonischen Verhältnisse in der nordöstlichen Kreide Böhmens und der Kreide südwestlich von Prag.

Herr Professor Purkyně berichtet sodann auch über Arbeiten aus dem mineralogischen und geographischen Institut der böhmischen Universität sowie dem mineralogisch-geologischen Institut der böhmischen technischen Hochschule.

1. Von den Arbeiten des mineralogischen Instituts der Universität werden erwähnt:

Prof. Dr. F. Slavík studierte die Gesteine des Algonkiums von Dobříš-Příbram-Rožmitál und konstatierte das ziemlich häufige Auftreten

der spilitischen Effusivgesteine in der Příbramer zweiten Schieferzone. Die Untersuchungen wurden auch auf Sedimente des Kambriums und Silurs ausgedehnt (Žitecer Konglomerat, Chiastolithschiefer bei Rožmitál). Eine kurze vorläufige Notiz über die Ergebnisse seiner Studien veröffentlichte Prof. Slavík in dem Časopis Českého Musea.

Unter der Leitung von Prof. Slavík und Doz. Rosický nahm Herr Assistent B. Stočes das Studium der Petrographie des Bohutiner Teiles des Příbramer Bergbaudistriktes sowie des Goldvorkommens von Libčic in Angriff.

Doz. Dr. Adalbert Rosický untersuchte petrographisch den Rand des mittelböhmischen Granitmassivs von Tábor und beschrieb die hier gesammelten Gesteine in den „Rozpravy" der Böhmischen Akademie. Auch seine weiteren Beobachtungen will er dem mittelböhmischen Massiv widmen und in der petrographischen Bearbeitung fortfahren.

2. Von den Arbeiten des geographischen Instituts der Universität werden genannt:

Professor Dr. V. Švambera bearbeitete physikalisch und morphometrisch die Böhmerwaldseen, von denen in den „Rozpravy" der Böhmischen Akademie die Ausführungen über die beiden Arberseen, den Stubenbacher- und Lakkasee veröffentlicht wurden.

Professor Dr. G. Daneš hat seine Studien über die morphologische Entwicklung Böhmens, besonders im oberen Moldautal zwischen Budweis und Sallnau, fortgesetzt.

Dr. G. Čermák veröffentlichte im Sborník der böhmischen geographischen Gesellschaft seinen ersten Beitrag zur Epigenesis der Täler bei Prag (Das Motoler Tal) und im Časopis Českého Musea eine Studie über die Entstehung der Prager Flußinseln.

3. Bezüglich der Arbeiten der böhmischen technischen Hochschule wird hervorgehoben:

Von Professor C. R. v. Purkyně erschien im „Sborník" des Pilsner Museums ein Bericht über das Kambrium zwischen Plzenec und dem Ždárberg bei Rokycan und über einen neuen Fundort von Brachiopoden in den oberen Krušnáhora-Schichten ($d_1\alpha$) am Kotelberg bei Rokycan, und in der Monatschrift „Brdský Kraj" ein Artikel über die Fundstelle von *Harpides Grimmi Barr.* bei Miröschau.

Doz. Dr. J. Woldřich veröffentlichte „Die geologischen Verhältnisse in der Gegend von Litten—H. Třebáu—Budňan", ferner eine vorläufige Mitteilung über „die Geologie des Šárkatales bei Prag". Die Aufnahme des Silurgebietes zwischen Třebáň und Prag sowie die paläontologischen Studien im Cenoman nördlich von Prag wurden fortgesetzt. Über seinen Machairodusfund im Höhlendiluvium bei Brünn wird Doz. Woldřich im Laufe des Jahres berichten sowie auch über seine petrographischen Studien bei Zechovic bei Wollin.

Assistent Dr. R. Kettner publizierte im Jahre 1914 den ersten Teil seiner Studien über die lakkolithenartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mníšek und Davle („Rozpravy" und „Bulletin" der Böhmischen Akademie), weiter einen Bericht über die geologischen

Verhältnisse der Umgebung von Königsaal (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) und eine vorläufige Mitteilung über die Sukzession der Eruptivgesteine im Moldaugebiete oberhalb der Mündung der Beraun (Sborník zeměvěd). In einem gemeinschaftlich mit Dr. G. Čermák verfaßten geologischen Führer in das Motoler Tal bei Prag veröffentlichte er eine geologische Karte dieses Gebietes. Auch im Jahre 1914 befaßte sich derselbe mit der geologischen Aufnahme auf dem Kartenblatte Königsaal–Beneschau. Besonders wurden die algonkischen Konglomerate näher verfolgt, wobei sich ergeben hat, daß es sich hier um einen stratigraphisch wichtigen Horizont in der sogenannten „Příbram—Říčaner"-Zone des böhmischen Algonkiums handelt. Auf einigen in die Umgebung von Neveklau, Eule und Říčany unternommenen vorbereitenden Exkursionen wurde bereits erwiesen, daß das metamorphosierte ältere Paläozoikum im Gebiete der mittelböhmischen Granitmasse in viel größerem Maße verbreitet ist als die bisherigen Karten verzeichnen.

Außerhalb der genannten Institute wurden nach Purkyněs Bericht noch folgende Arbeiten ausgeführt:

Prof. Rud. Sokol in Pilsen setzte seine geologischen und petrographischen Nachforschungen im Gebiete des böhmischen Pfahles bis zum Hohen Bogen und Arnschwang im Westen und bis Taus im Osten fort. Eine Analyse des Gneises aus der Umgebung von Taus wurde von Prof. J. Hanuš ausgeführt. Vorläufige Berichte enthalten die Mitteilungen „Ein Beitrag zur Kenntnis der Pfahlbildungen" (C. f. Min., Geol. u. Pal.), „Über Anorthoklas im Cordieritgneise der südlichen Gruppe des Oberpfälzer Waldes" (daselbst) und ein Vortrag über den Čerchover Gneis in der V. Versammlung böhmischer Naturforscher und Ärzte („Věstník" des Kongresses, pag. 328).

Herr K. Holub beendete für die „Rozpravy" und „Bulletin" der Böhmischen Akademie eine Abhandlung über die Bande $D-d_2$ von Čilina bei Rokycan.

Die Resultate der Studien Prof. Dr. V. Dědinas über die morphologische Entwicklung Nordböhmens erschienen im „Sborník" der böhmischen geographischen Gesellschaft und von demselben Autor ist im Druck in den Schriften der Böhmischen Akademie eine Abhandlung über die morphologische Entwicklung der böhmischen Kreidetafel.

Von Prof. Dr. Vl. Novák befindet sich eine Studie über die Formen der Quadersandsteine im Druck (Böhmische Akademie); im „Sborník" der böhmischen geographischen Gesellschaft erschien von ihm eine Abhandlung über die Flußterrassen der Cidlina in Böhmen.

Herr Adalbert Smetana, derzeit in Brünn, wird ehestens in den Sitzungsberichten der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften einen Beitrag zur Kenntnis der Tertiärformation bei Rakonitz erscheinen lassen.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Es ist selbstverständlich, daß dieser Abschnitt des Berichtes heute dürftiger ausfällt als sonst. Insofern die aus industriellen Kreisen stammenden Aufforderungen an unsere Geologen betreffs praktischer Fragen, wie sie sonst zu besonderen Reisen der Anstaltsmitglieder vielfach Veranlassung geben, in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres sehr spärlich geworden sind und auch sonst während der Kriegszeit wenig Gelegenheit zur Erfüllung besonderer Reisezwecke vorhanden war oder gesucht wurde, so ist es jedenfalls nicht unsere Schuld, wenn wir diesmal in der betreffenden Richtung etwas weniger als sonst geleistet haben.

Immerhin konnten die folgenden Angaben zusammengestellt werden:

Regierungsrat G. Geyer wurde von der k. k. Finanzlandesdirektion Linz als geologischer Sachverständiger einer amtlichen Kommission zugezogen, deren Aufgabe darin bestand, eine am Auermahdsattel südlich von Grundlsee in Steiermark im Salzgebirge angesetzte Schurfbohrung zu begutachten.

Chefgeologe Prof. Aug. Rosiwal arbeitete auf Ansuchen des Gemeindeamtes Auschowitz bei Marienbad ein geologisches Gutachten über die Frage der Zulässigkeit der Verbauung bestimmter Parzellen aus, welche an der Marienbader Stadtgrenze gelegen sind. Er stellte dabei die Gesichtspunkte fest, unter welchen die Ausführung derartiger Bauten beurteilt werden muß, wenn gleichzeitig die volle Gewährleistung des Schutzes der Marienbader Heilquellen verbürgt erscheinen soll.

Bergrat Dr. J. Dreger wurde im abgelaufenen Jahre bei einigen Brunnenbohrungen zu Rate gezogen, so von der Graf Bardeauschen Güterdirektion in Schloß Kornberg bei Feldbach in Steiermark, von der Verwaltung der Ernstbrunner Kalkwerke in Niederösterreich und von der Direktion des Brauhauses in Hütteldorf bei Wien.

Bergrat Fritz v. Kerner untersuchte ein Vorkommen von rotem Marmor auf der Südseite der Moseć Planina in Dalmatien mit Bezug auf das Ausmaß einer durch minderwertige mißfarbige Einlagerungen sich ergebenden Verringerung der abbauwürdigen Gesteinsmasse. Außerdem verfaßte derselbe ein ausführliches geologisches Gutachten über die Schwefelquellen von Spalato aus Anlaß einer möglichen verstärkten Ausnützung dieser Quellen zu Heilzwecken.

Eine besondere Hervorhebung verdient ferner die Reise, welche v. Kerner in den ersten Monaten des Berichtsjahres nach Indien unternehmen konnte. Er benützte einen längeren Urlaub, um sich die für seine paläoklimatologischen Studien erwünschte Kenntnis exotischer Permoglazialbildungen zu verschaffen und besuchte die Talchirs- und Karharbarischichten des Chandadistriktes im zentralen Dekan. Auch bot sich ihm Gelegenheit, über den Einfluß des heutigen Klimas auf die morphologischen Verhältnisse der Massen- und Effusivgesteine sowie der ungestörten und gefalteten Sedimente Vorderindiens mannigfache Erfahrungen zu sammeln.

Dr. Karl Hinterlechner untersuchte im Interesse einer Wiener Firma ein Gelände im Waldviertel bezüglich dessen Graphitführung im Hinblicke auf die praktische Verwertbarkeit dieses Vorkommens.

Auf Ersuchen der Gemeinde Traiskirchen hatte Dr Waagen ein Gutachten über das zur Friedhofserweiterung in Aussicht genommene Grundstück abzugeben. Weiter wurden in der Umgebung von Kapellen—Altenberg Untersuchungen bezüglich des Vorkommens von Eisenerzen vorgenommen, und endlich wurde der Genannte von der k. u. k. Militärbauabteilung des 2. Korps neuerlich nach Wöllersdorf am Steinfelde in Angelegenheit der dortigen Wasserversorgung berufen. Im Jänner des abgelaufenen Jahres machte Dr. Waagen auch eine Reise durch Deutschland, um auf Einladung des Bonner Vortragsverbandes in mehreren Städten geologische Vorträge zu halten.

Im zeitigen Frühjahre wurde von Dr. Petrascheck eine Reise nach Bulgarien zur Begutachtung eines dort entdeckten Uranvorkommens ausgeführt, und im Sommer noch vor Kriegsausbruch wurde von demselben eine Reise nach der Türkei und Bulgarien zur Untersuchung verschiedener Kohlenlager unternommen. Überdies wurden von dem Genannten neue Aufschlüsse im Schwadowitzer Bergbau sowie ein Kohlenvorkommen in Steiermark begutachtet. Endlich intervenierte Petrascheck auf Veranlassung des k. k. Bezirksgerichtes Frankstadt in einer bohrtechnischen Frage als geologischer Sachverständiger.

Auf Einladung der Bauunternehmung Dr. J. Riehl in Innsbruck untersuchte Sektionsgeologe O. Ampferer eine Rutschungsstelle im Stubaital und eine an der Mittenwalderbahn bei Zirl.

Außerdem nahm derselbe als geologischer Sachverständiger an der wasserrechtlichen Kommission über das von der k. k. Staatseisenbahnverwaltung projektierte Kraftwerk des Stuibenbaches bei Silz im Oberinntal teil.

Dr. G. B. Trener lieferte der Società Acque minerali di S. Orsola in Pergine ein umfangreiches schriftliches Gutachten über die Eisen-Arsen-Phosphorquelle S. Orsola. Er setzte ferner seine geologischen und hydrologischen Studien über die Quellen dell' Acqua Viva auf Wunsch der Stadt Trient fort.

Im Auftrage des k. u. k. Militärbauamtes des 1. Armeekorps unternahm Dr. H. Vetters im Jänner eine Begutachtung der ärarischen Wasserleitung in Teßwitz, welche die Infanteriekaserne in Klosterbruck bei Znaim versorgt.

Auf Wunsch des Stadtgemeindeamtes Retz gab der Genannte ein ausführliches geologisches Gutachten über die Möglichkeiten einer entsprechenden Wasserversorgung dieser Stadt ab. Die zu diesem Zwecke ausgeführten geologischen Begehungen des benachbarten Gebietes ergaben eine Reihe von Abweichungen gegenüber der geologischen Karte von C. M. Paul und der älteren Karte von Lipold und Prinzinger. Vetters begutachtete ferner im Privatinteresse ein Schwefelkiesvorkommen bei Knittelfeld.

Schließlich studierte Dr. Vetters ebenfalls zunächst über Privateinladung die Möglichkeit des Vorkommens von Erdöl in dem an die March grenzenden Tertiärgebiete Niederösterreichs und veröffentlichte darüber in der Zeitschrift des internationalen Vereins der Bohr-

ingenieure etc. (Nr. 9) einen kurzen Bericht. Die hierher gehörigen gewiß nicht unwichtigen Fragen beschäftigen den Genannten übrigens bereits seit einiger Zeit und wir erhoffen von den betreffenden Studien eine Belehrung über den Zusammenhang der untersuchten Gebiete mit dem benachbarten neuerdings zu einigem Rufe gelangten ungarischen Erdölgebiet.

Ein vom hohen Ministerium für Kultus und Unterricht gewährter Urlaub ermöglichte es Dr. H. Vetters als geologischer Führer an der vorjährigen Universitätsreise teilzunehmen, bei der Ägypten und Kreta besucht wurden und auch ein kurzer Aufenthalt in Durazzo gemacht werden konnte. Für den zu dieser Reise herausgegebenen wissenschaftlichen Führer besorgte Dr. Vetters, den Abriß über die Geologie Ägyptens.

Dr. Gustav Götzinger hat seinen Urlaub der Fortführung seiner geomorphologischen Studien in den östlichen Kalkhochalpen gewidmet. Mit Unterstützung der Hauptleitung des Deutschen und Österr. Alpenvereins wurden das westlichste Hochschwabplateau, ein Teil der Haller Mauern und die Warscheneckgruppe besucht. Im Vordergrund der Untersuchung standen die Probleme der Erhaltung von Oberflächenelementen der miocänen Topographie. Nahe dem Fobestörl im Hochschwabgebiet fand Götzinger zahlreiche Geschiebe von Quarz und kristallinischen Schiefern im Konnex mit einer ausgedehnten Verebnungsfläche; dagegen ist die große, später zerschnittene Verebnungsfläche in der Umgebung der Eisenerzer Höhe frei von Augensteinen. Das Vorkommen von letzteren im sogenannten „Erbsenboden" nördlich von Warscheneck, worauf bereits Regierungsrat G. Geyer aufmerksam gemacht hat, wurde bestätigt. Auch konnten die dazu gehörigen Oberflächenelemente im heutigen morphologischen Bild deutlich erkannt werden.

Dr. W. Hammer und Dr. Sander beteiligten sich im Frühjahr an einer von Dr. Artur Winkler veranstalteten und geführten kleinen Studienreise durch die Eruptivgebiete von Oststeiermark.

Die Beteiligung an kriegerischen Operationen fällt zwar nicht ganz unter den Begriff der Reisen in besonderer Mission, am passendsten läßt sich aber doch vielleicht gerade am Schlusse dieses Abschnittes die Notiz anfügen, daß unser im Felde stehender Dr. Schubert auch dort nicht unterließ, wissenschaftlichen Interessen seine Aufmerksamkeit zu schenken. In einem Feldpostbriefe, den er mir noch vor seiner am Eingange des Berichtes erwähnten Verwundung schrieb, erwähnte er, daß er an einer Stelle in Russisch-Polen bei der Herstellung von Schützengräben Belemniten fand und jüngst wieder berichtete er von der Auffindung hübscher archäologischer, bezüglich prähistorischer Gegenstände, die er wieder gelegentlich der Grabung von militärischen Deckungen bemerkte. Der letzterwähnte Fund ist augenscheinlich irgendwo in Westgalizien gemacht worden. Vielleicht kann Dr. Schubert später, wenn er nicht mehr durch militärische Rücksichten gebunden ist, Näheres über die betreffenden Punkte mitteilen.

Urban Schlönbach - Reise - Stipendium - Stiftung.

Die Erträgnisse dieser Stiftung konnten in dem Berichtsjahr nicht voll ausgenützt werden. Doch wurde unserem Musealbeamten Herrn Želísko ein Betrag aus jenen Erträgnissen als Stipendium für eine Reise nach Skandinavien bewilligt, welche teilweise vergleichende Studien im Bereiche der älteren, besonders der silurischen Ablagerungen zum Zweck hatte.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Die praktische Tätigkeit unseres chemischen Laboratoriums bestand auch im verflossenen Jahre wieder in der Ausführung von Untersuchungen nutzbarer Mineralien namentlich von Kohlen und Erzen, sowie verschiedener Gesteine, welche von Zivil- und Militärbehörden, Privatgesellschaften und einzelnen Privatpersonen eingesendet wurden.

Die im vergangenen Jahre für solche Parteien untersuchten Proben betrugen 157 und rührten von 112 Einsendern her, wobei in allen 112 Fällen die amtlichen Taxen eingehoben wurden.

Unter den zur Untersuchung gelangten Proben befanden sich 37 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 24 Kohlen, von welchen auf ausdrückliches Verlangen der Partei nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 48 Erze, 1 Kalkstein, 1 Mergel, 2 Quarzite, 22 Sande, 6 verschiedene Silikatgesteine, bei welchen in 4 Fällen die Herstellung eines Dünnschliffes und die mikroskopische Untersuchung desselben nötig war, 3 Mineralien, 3 Mineralwässer, 1 Brunnenwasser, 1 Rohpetroleum, 2 Asphalte, 4 Frisch-Schlacken und 2 Farberden.

Die Zahl der untersuchten Proben ist somit im Vergleich zum Einlaufe des Vorjahre (181 Proben) wohl etwas zurückgegangen, was eben durch die Verminderung der Einläufe seit dem Kriegsbeginn bewirkt wurde, hat aber dennoch eine unter den obwaltenden Umständen nicht unansehnliche Höhe erreicht.

Außer diesen Arbeiten für Parteien zu praktischen Zwecken wurde von unseren Chemikern auch im Jahre 1914 wieder eine Reihe von verschiedenen Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen.

Der Laboratoriumsvorstand Herr kais. Rat C. F. Eichleiter, welcher sich infolge der Mitarbeiterschaft des Laboratoriumsassistenten an der Herausgabe des Österreichischen Bäderbuches mehr als je mit den Parteienangelegenheiten und den dadurch bedingten analytischen und schriftlichen Arbeiten befassen mußte, untersuchte ein erdiges Manganerz aus Albanien, welches Herr Dr. Franz Baron Nopca von dort mitgebracht hatte, ferner vollführte derselbe einige vergleichende Bestimmungen von Bestandteilen der Ruß-, Glanz- und Schieferkohle aus dem Arthurschacht in Siersza, welche für Herrn Sektionsgeologen Dr. W. Petrascheck von besonderem Interesse

waren. Weiter untersuchte derselbe Proben einer bohnerzähnlichen, beauxitischen Ablagerung vom Blutsteinkogel östlich der Grimingalpe in Steiermark, welche Herr Regierungsrat G. Geyer dort gesammelt hatte, sowie eine Reihe von Bohrproben aus der Gegend von Grundlsee bezüglich ihrer Gipsführung, welche für Herrn Regierungsrat Geyer zur Lösung geologischer Fragen von Interesse waren und prüfte auch eine Reihe von beauxitischen Ablagerungen auf den Gehalt an in Säure löslichem Aluminiumoxyd, welche Herr Sektionsgeologe Dr. L. Waagen aus verschiedenen Gegenden Istriens mitgebracht hatte. Schließlich befaßte sich kais. Rat Eichleiter noch mit der Ausführung von Analysen von einigen kristallinischen Schiefergesteinen aus der Umgebung von Melk, N.-Ö., welche Herr Geologe Dr. K. Hinterlechner bei seiner Aufnahmstätigkeit dortselbst gesammelt hatte.

Der zweite Chemiker unseres Laboratoriums Herr Dr. O. Hackl hat heuer eine Arbeit über den Pyroxen-Syenit südöstlich von Iglau (Verhandlungen 1913, Nr. 17) veröffentlicht; eine daran anschließende Untersuchung über ein chemisches Grundproblem der Mineralogie ist größtenteils fertiggestellt. Beendet wurden Untersuchungen über westmährische Graphitgesteine, über welche demnächst berichtet werden soll. In einem Vortrag „Bedeutung und Ziele der Mikrochemie" (Verhandlungen 1914, Nr. 3) hat der Genannte die bisherigen Resultate seiner mikrochemischen Untersuchungen kurz zusammengefaßt; eine in Vorbereitung befindliche Arbeit wird dieselben samt ihren Beziehungen zur allgemeinen Chemie, Balneologie etc. ausführlich behandeln. Zum Nachweis geringer Arsenmengen in Gesteinen wurde von demselben ein Verfahren ausgearbeitet, das auch minimale Spuren auffinden läßt und gleich der von ihm heuer durchgeführten Neuanalyse der Meidlinger Schwefelquelle nächstens zur Veröffentlichung gelangt.

Die Beendigung und Veröffentlichung mancher Arbeit ist nicht nur durch einige weitere Mineralwasseranalysen (siehe unten) verzögert worden, sondern hauptsächlich durch die Mitarbeit an dem nunmehr bereits erschienenen „Österreichischen Bäderbuch" (Berlin, Wien 1914; 816 S., spezieller chemischer Teil 432 S.). In Folge verschiedener Umstände mußte der Genannte seine Arbeitskraft immer mehr und oft durch längere Zeit ausschließlich diesem Werke widmen, so daß er in einer mehr als dreijährigen anstrengenden Tätigkeit die sachliche Hauptarbeit bei dem chemischen Teile desselben geleistet hat. Es wurde nicht nur die Mehrzahl der Analysen von ihm umgerechnet, sondern er hat auch die balneologische Beurteilung sämtlicher Quellen ausgeführt, und überdies waren wiederholte, manchmal durch den ganzen chemischen Teil laufende Überprüfungen und Korrekturen sowie Umarbeitungen und Ergänzungen notwendig.

Von den für geologische Zwecke von demselben Chemiker durchgeführten Arbeiten ist zu erwähnen, daß die für Herrn Prof. Rosiwal ausgeführten Analysen einer Marienbader Gesteinsserie beendigt wurden, so daß die Veröffentlichung der betreffenden Resultate nur noch von der Übermittlung kurzer petrographischer Angaben abhängt. Ferner wurden drei Untersuchungen für die Herren Bergrat Dr. Dreger,

Dr. Hammer und Dr. Ohnesorge sowie zwei Analysen von Gesteinen aus der Grundmoräne im Weiherburg-Graben bei Innsbruck für Herrn Dr. Ampferer ausgeführt, welcher dieselben und die für ihn ausgeführten drei Karbonat-Gesteinsanalysen[1]) bereits veröffentlicht hat[2]) und schließlich wurden auch zwei Gesteinsanalysen für Herrn Dr. Hammer durchgeführt.

In Mineralwasserangelegenheiten wurde Dr. Hackl von den Besitzern der Meidlinger Schwefelquelle (im Anschlusse an die oben erwähnte Neuanalyse) und der Heiligenstädter Quelle zu Rate gezogen und er gab auch ein chemisches Gutachten für die Mineralquellen-Gesellschaft San Orsola ab.

Seine mikrochemischen Untersuchungen veranlaßten ihn zu einer Reise nach Budapest, um das von der Firma C. Reichert nach Angabe des Herrn Dr. Lendl, Direktor des zoologisch-botanischen Gartens in Budapest, gebaute Über-Mikroskop zu besichtigen, worüber an anderer Stelle berichtet werden wird.

Außer diesen oben angeführten wissenschaftlichen Arbeiten, welche die beiden Chemiker unseres Laboratoriums jeder für sich unternahmen, sind noch die ausführlichen Vollanalysen der Mineralwässer von Luhatschowitz und Heiligenstadt zu erwähnen, bei welchen sich die Herren kais. Rat Eichleiter und Dr. O. Hackl in die langwierigen Arbeiten geteilt haben und welche als gemeinsame Arbeiten gelegentlich in unserem Jahrbuche erscheinen werden.

Endlich sei in diesem Abschnitt noch des Umstandes gedacht, daß Chefgeologe Prof. Rosiwal seine Untersuchungen über die zahlenmäßige Bestimmung der Härte von Mineralien und Gesteinen fortsetzte. Diesmal verfolgte der Genannte hauptsächlich den Zweck, durch eine Modifikation der von ihm ausgearbeiteten Methode neue Maßzahlen für die Edelsteinhärten zu gewinnen.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen gelangte im Juni Heft 4 des XXII. Bandes: Das Miocän von Eggenburg von Dr. Franz X. Schaffer, mit 10 Tafeln, 21 Textfiguren und 123 Druckseiten, zur Ausgabe. Die hierzu gehörige geologische Karte mit Erläuterungen des Grundgebirges unter Mitwirkung von Dr. Reinhold, Czernowitz, konnte nicht rechtzeitig erscheinen und wird später nachgeliefert werden. Das dritte Heft dieses Bandes ist für eine Bearbeitung der Fischfauna des Miocäns von Eggenburg durch G. de Allessandri vorbehalten.

Im Dezember 1914 konnte als 1. Heft eines neuen, XXIII. Bandes der Abhandlungen auch die Studie: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* von Dr. Julius v. Pia mit 13 Tafeln, 5 Textfiguren und 179 Druckseiten zur Ausgabe gebracht werden.

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1914, pag. 312; dort befindet sich übrigens ein Druckfehler, „FeO_3“ anstatt Fe_2O_3.

[2]) Zeitschrift f. Gletscherkunde, Bd. 8, 1914.

Vom Jahrgang 1914 oder dem LXIV. Bande des Jahrbuches erschien im Herbste ein Doppelheft mit 368 Seiten Text und 19 Tafeln. Das anschließende Heft befindet sich bereits teilweise im Druck.

Vom Jahrgang 1914 der Verhandlungen sind bis Ende des Jahres 11 Nummern fertiggestellt worden.

Die ausgegebenen Nummern und die für die weiteren Nummern dieses Jahrganges zur Verfügung stehenden Manuskripte enthalten Originalmitteilungen von: J. Blaas, R. Folgner, A. Gavazzi, G. Götzinger, R. Grengg, O. Hackl, W. Hammer, K. Hinterlechner, G. Hradil, R. Jäger, R. Kettner, V. Kuźniar, A. Liebus, C. v. Loesch, W. R. v. Lozinski, P. Oppenheim, W. Petrascheck, B. Sander, W. Schmidt, G. v. Smoleński, R. Sokol, J. Stiny, E. Tietze, F. Toula, H. Vetters, P. Vinassa de Regny, W. Vortisch, L. Waagen, F. Wurm.

Von der Geologischen Spezialkarte 1:75.000 wurde im September des verflossenen Jahres die dreizehnte Lieferung ausgegeben, enthaltend die Blätter:

Polička—Neustadtl . Z. 7, K. XIV von A. Rosiwal.
Brüsau—Gewitsch . Z. 7, K. XV von E. Tietze und A. Rosiwal.
Lechtal . . . . Z. 16, K. III von O. Ampferer.
Unie Sansego . . Z. 27, K. X von L. Waagen.
Zapuntello . . . Z. 29, K. XI von L. Waagen.
Sinj—Spalato . . Z. 31, K. XV von F. v. Kerner.
Solta . . . . . Z. 32, K. XIV von F. v. Kerner.
St. Andrea . . . Z. 33, K. XIII von H. Vetters.
Busi . . . . . Z. 34, K. XIV von H. Vetters.

Die Vereinigung von neun Blättern in eine Lieferung erscheint vielleicht etwas ungewöhnlich. Es mag aber berücksichtigt werden, daß die dabei befindlichen fünf Inselblätter zusammen kaum einem Vollblatte entsprechen.

Die Zahl der publizierten Blätter beläuft sich nunmehr auf 67, von welchen 17 auf die Sudetenländer, 2 auf die Karpathen, 29 auf die Alpen und 19 auf die Adriäländer entfallen.

Im Stadium der Vorbereitung für den Farbendruck befinden sich derzeit die beiden Blätter:

Rattenberg . . . Z. 16, K. VI und
Liezen . . . . . Z. 16, K. X.

In Schwarzdruck liegen außer den schon seit längerer Zeit nahezu fertiggestellten Blättern Görz und Triest nunmehr auch die Blätter

Wiener-Neustadt . Z. 14, K. XIV und
Ervenik—Knin . . Z. 29, K. XIV

vor, so daß wir bei Bewilligung der erforderlichen Mittel sehr bald wieder mit einer neuen Lieferung hervortreten könnten, was wohl mit einiger Befriedigung festgestellt werden darf.

Ich will es unter den heutigen Zeitumständen unterlassen, Polemik zu treiben und die Vorwürfe zurückzuweisen, die wieder einmal von gewisser Seite (wenn auch zunächst nicht in der breiteren Öffentlichkeit) gegen uns erhoben wurden und welche diesmal den zu langsamen Fortgang unserer Kartenpublikation zum Gegenstand hatten. Ich habe über diesen Punkt mich in einem amtlichen Bericht ausführlich geäußert und die Verhältnisse dargelegt, welche für den Fortgang sowie teilweise für einzelne Verzögerungen jener Publikation bestimmend gewesen sind. Aber ich habe es dankbar begrüßt, daß eine der für unsere Tätigkeit sich interessierenden Behörden bei der für uns kompetenten Stelle eine intensivere Förderung, um mich so auszudrücken, unseres Fleißes angeregt hat. Eine solche Förderung würde ja vor allem eine Erhöhung unserer Dotation nach verschiedenen Richtungen hin bedeuten.

Daß nämlich die Frage der für die betreffenden Arbeiten verfügbaren Mittel bei der Beurteilung der hier in Betracht kommenden Dinge eine große, wo nicht die größte Rolle spielt, wenn sie auch nicht allein maßgebend ist, ist jedenfalls sicher und so konnte man vielleicht hoffen, daß wir infolge jener Anregung einige Vorteile für die Anstalt hätten erreichen können.

Diese Hoffnung ist freilich für den Augenblick sehr herabgestimmt, denn daß bei der durch den Krieg geschaffenen Lage solche Mittel uns in der nächsten Zeit vielleicht noch weniger reichlich als bisher zufließen werden, ist leicht einzusehen.

Ob indessen in Würdigung aller dieser Umstände die bewußten Bemängelungen wenigstens vorläufig verstummen oder an welchen anderen Gesichtspunkt sie das nächstemal anknüpfen werden, muß abgewartet werden. Ich hoffe indessen, daß die Direktion unseres Instituts (gleichviel wer sich an meinem heutigen Platze befindet) stets in der Lage sein wird, den Bestrebungen, die sich hinter jenen Angriffen verbergen, mit Erfolg zu begegnen.

Von den „Erläuterungen“ zu unserem geologischen Kartenwerke sind im Jahre 1914 vier Heftchen erschienen:

Erläuterungen zum Blatte Achenkirchen (Z. 15, K. V) aus Lieferung XI, 30 S. von O. Ampferer, Erläuterungen zum Blatte Carlopago und Jablanac (Z. 27, K. XII) aus Lieferung IX, 14 S. und zu den Blättern Selve (Z. 28, K. XI) aus Lieferung IX und Zapuntello (Z. 29, K. XI) aus Lieferung XIII, 18 S. von L. Waagen und Erläuterungen zum Blatte Insel Solta (Z. 32, K. XIV) aus Lieferung XIII, 23 S. von F. v. Kerner.

Es liegen nun im ganzen 48 Hefte von Kartenerläuterungen vor.

Abhandlungen und Jahrbuch wurden von Herrn Geyer redigiert, die Verhandlungen von Dr. Hammer.

Die Redaktion des Kartenwerkes besorgte Herr v. Kerner.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch folgende Arbeiten veröffentlicht:

A. Rosiwal: „Über edle Steine." Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 54, Hft. 15.

Dr. K. Hinterlechner: „Praktiška geologija." Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil. (Fortsetzung: Besprechung der wichtigeren Mangan- und Quecksilberlagerstätten aus dem Bereiche der südlichen Kronländer der Monarchie). Monatschrift: Slovenski trgovski vestnik. Laibach.

Dr. W. Hammer: Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. Zeitschrift d. D. u. Ö. Alpenvereins 1914.

Lukas Waagen: Die Thermalquellen der Stadt Baden in Niederösterreich. Zeitschrift f. prakt. Geol. XXII, 1914, S. 84—97.

W. Petrascheck: Über einige für die Tiefbohrtechnik wichtige Eigenschaften von Tongesteinen. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1914, Heft 8.

— Der gegenwärtige Stand der Radiumproduktion aus Carnotit in den Vereinigten Staaten. Montanistische Rundschau 1914, S. 689.

H. Vetters: Die Bedeutung des Egbeller Erdölvorkommens für die benachbarten Teile Niederösterreichs in der Zeitschrift des internationalen Vereins der Bohringenieure und Bohrtechniker in Wien, XXI. Jahrgang Nr. 9.

G. Götzinger: Gletschernachmessungen am Floitenkees in den Zillertaler Alpen und in der Reichenspitzgruppe. (Z. f. Gletscherkunde VIII., S. 277—80.)

— Das Atmen der Alpenseen. (Urania 1913, H. 49—52).

— Physik.-geogr. Untersuchungen an den Lunzer Seen (Verhd. Versamml. Deutscher Naturforscher u. Ärzte 1913, II. Teil, S. 580—82).

— Die seenkundliche Literatur von Österreich 1897—1912. (Geogr. Jahresber. aus Österr. Bd. XI, S. 31—65.)

— mit H. Leiter, Geogr. Exkursionsführer auf den Michelberg u. Waschberg. (Freytag & Berndt, 36 S.)

— mit H. Leiter, Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica u. ihrer Umgebung. (Mitteil. d. Geogr. Gesellsch. 1914, I., S. 466—481, II. S. 497—519.)

A. Spitz im Verein mit G. Dyhrenfurth: Ducangruppe, Plessurgebirge und die rhätischen Bogen in den Eclogae geol. helv. 1913.

J. V. Želízko: Ein neuer Fundort diluvialer Fauna bei Wolin (Südböhmen). Rozpravy und Bulletin der böhm. Akademie der Wissenschaften. Prag 1914.

— Geolog V. J. Procházka jeho život a práce. Časopis moravského zemského musea. Nr. 2. Brünn 1914.

— Diluviální zvířena jihozápadních Čech. Diluviale Fauna des südwestlichen Bohmens. Národní Listy, Nr. 37. Prag 1914.

— Rakouská antarktická výprava. Österreichische antarktische Expedition. Živa, Nr. 1. Jg. XXIV und Národní Listy, Nr. 151. Prag 1914.

J. V. Zelízko: K posledním metám dálných končin světa (Význačné episody z dějin polárních výzkumů od doby nejstarší až do objevení severní a jižní točny). Zu den letzten Zielen der weiten Weltregionen. (Wichtige Episoden aus der Geschichte der Polarforschungen von den ältesten Zeiten bis zur Entdeckung des Nord- und Südpols). Prag 1914. Verlag J. Otto.

An dieser Stelle darf auch der Mitwirkung des Herrn Dr. Richard Schubert an verschiedenen wichtigen literarischen Unternehmungen gedacht werden. Im Rahmen des Handbuches der regionalen Geologie (Heidelberg) erschien im Frühjahr das von dem Genannten verfaßte Heft über die Küstenländer Österreich-Ungarns. Im „Österreichischen Bäderbuch“ rührt der geologische Abschnitt und die Mehrzahl der geologischen Einzelbemerkungen des lexikographischen (teilweise durch Knett ergänzten) Abschnittes von demselben her. Auch vollendete Schubert noch im Berichtsjahre den Abschnitt über fossile Protozoen und über fossile und rezente Foraminiferen in dem von Geheimrat Prof. Dr. F. E. Schulze (Berlin) redigierten, von der kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften in Berlin herausgegebenen Werke „Nomenclator generum et subgenerum“.

In Wanners Geologie von Timor bearbeitete Schubert die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums (von 3 drei Tafeln begleitet und bereits imprimiert). In Prof. Molengraffs (Delft) Geologie von Letti schrieb er den Abschnitt über die Foraminiferen (begleitet von 5 Tafeln).

Diese Studien über exotische Foraminiferen hatten übrigens auch eine praktische Bedeutung. In Celebes nämlich, dessen durch Oberingenieur Koperberg (Utrecht) gesammelte Foraminiferengesteine Schubert mikroskopisch untersucht hat (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913 nebst Nachträgen 1914), sind die dortigen Goldquarzite von Minahassa an die altneogenen Lepidocyclinengesteine gebunden.

Auch gewisse aus Deutsch-Neuguinea stammende und Mikrofossilien führende Gesteine untersuchte Dr. Schubert für Herrn Bergdirektor Schlenzig (Charlottenburg). Bei dieser Untersuchung war von besonderer Wichtigkeit die Bestimmung des altneogenen Materials, da die altneogenen Schichten in Neuguinea sich als petroleumführend erwiesen haben.

Museum und Sammlungen.

Mit der Leitung speziell unseres Museums war im verflossenen Berichtsjahre wie bisher der Chefgeologe Bergrat Dreger betraut, der auch alle auf die Einrichtung der Säle, des Mobiliars und der verschiedenen Aufstellungen bezüglichen Geschäfte mit gewohntem Eifer besorgte.

Der Musealassistent Herr Želísko führte die Neuetiquettierung bei dem paläozoischen Material, soweit es im XIV. Saale (Zentralalpen) zur Aufstellung gelangt, durch und setzte eine ähnliche Arbeit im Saale XV (sog. Adriasaal) fort. Er widmete ferner für die Schau-

sammlung des Saales IV eine Kollektion von Kreidefossilien aus der Gegend von Böhmisch-Trübau, so wie er auch größere Formatstücke von Wollastonit und Arsenopyrit aus der Gegend von Wolin in Böhmen spendete.

Von sonstigen Zuwendungen für das Museum sei erwähnt, daß Herr Bergrat V. Wenhard, Vorstand der Saline von Ebensee, eine Sammlung von Fossilien des Plassenkalkes aus dem Steinbruch von Karbuchmühle uns übermittelte (vgl. oben pag. 11) und daß der Arzt Herr Dr. Friedrich Polack uns einen wegen des Fundortes wichtigen Ammoniten *Perisphinctes cf. haliarchus Neum.*) mit einem *Aptychus* aus den Acanthicusschichten des Kardinalwaldes bei Gießhübel unweit Wien freundlichst überließ. Herrn Direktor Hugo Höfer von Heimhalt verdanken wir ein interessantes Stück stalaktitischen Schwefelkieses aus einer Kluft des Adolf-Flözes von Polnisch-Ostrau. Überdies gedenke ich einer Zusendung des Herrn Alois Czerny in Mährisch-Trübau, bestehend aus einer prächtigen Stufe eines fossilen Harzes (Walchovit) aus dem Cenoman des Schönhengstgebirges und einigen anderen interessanten Vorkommnissen aus der Gegend von Petersdorf bei Mährisch-Trübau, welche anzudeuten scheinen, daß dort am Kirchberg und bei der sogenannten Abladung permischer Sandstein in kleinen Partien auftritt, die bei der seinerzeitigen Aufnahme jenes Gebietes übersehen wurden.

Die Besprechung unserer Sammlungen gibt mir nunmehr Veranlassung, einer sehr nützlichen Arbeit zu gedenken, der sich einer unserer Herren freiwillig unterzogen hat.

Dr. Waagen hat nämlich die durch den Ausfall der diesjährigen Aufnahmstätigkeit im Herbste erübrigte Zeit dazu benützt, um die seinerzeit begonnene Katalogisierung der paläontologischen Originalstücke unserer Sammlung (vgl. Jahresbericht für 1907 und 1911) weiterzuführen und es erscheinen derzeit die Originale zu folgenden paläontologischen Arbeiten registriert:

Arthaber, G. A. von: Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. 6 Originale.
— Die alpine Trias des Mediterrangebietes. 90 Originale.

Bittner, A.: Die Brachiopoden des vizent. Tertiärgebirges. 9 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis tertiärer Brachyurenfaunen. 6 Originale.
— Neue Beiträge zur Kenntnis der Brachyurenfauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona. 6 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der alttertiären Echinidenfaunen der Südalpen. 38 Originale.
— *Micropsis Veronensis*, ein neuer Echinide des oberitalienischen Eocäns. 1 Original.
— Über *Phymatocarcinus speciosus Reuss.* 1 Original.
— Die tertiären Ablagerungen von Trifail und Sagor. 26 Originale.
— Eine triadische *Conularia.* 1 Original.
— Über zwei ungenügend bekannte brachyure Crustaceen des vicentinischen Eocäns. 5 Originale.

Bittner, A.: *Orygoceras* aus den sarmatischen Schichten von Wiesen. 1 Original.
— Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien. 3 Originale.
— Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. 2 Originale.
— Neue Brachiopoden und eine neue *Halobia* der Trias von Balia in Kleinasien. 11 Originale.
— Beiträge zur Paläontologie, insbesondere der triadischen Ablagerungen zentralasiatischer Hochgebirge. 42 Originale.
— Versteinerungen aus den Triasablagerungen des Südussurigebietes. 2 Originale.
— Trias-Brachiopoden und Lamellibranchiaten. 17 Originale.
— Brachiopoden der alpinen Trias. 820 Originale.
— Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag I. 66 Originale.
— Über die Gattung *Rhynchonellina Gemm.* 77 Originale.
— *Rhynchonellina Geyeri*, ein neuer Brachiopode aus den Gailtaler Alpen. 17 Originale.
— Über Koninckiniden des alpinen Lias. 13 Originale.
— Neue Koninckiniden des alpinen Lias. 13 Originale.
— Über zwei neue Brachiopoden aus dem Lias und der Gosaukreide von Salzburg. 24 Originale.
— Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. 76 Originale.
— Lamellibranchiaten der alpinen Trias. 387 Originale.
— Über die triadische Lamellibranchiatengattung *Mysidioptera Sal.* und deren Beziehungen zu paläozoischen Gattungen. 8 Originale.
— Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. 14 Originale.
— Über *Pseudomonotis Telleri* und verwandte Arten der unteren Trias. 33 Originale.

Eichenbaum, Jos.: Die Brachiopoden von Smokovac bei Risano in Dalmatien. 15 Originale.

Ettingshausen, C. v.: Über Paläobromelia, ein neues fossiles Pflanzengeschlecht. 4 Originale.
— Beitrag zur näheren Kenntnis der Flora der Wealdenperiode. 57 Originale.
— Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und der Oolithformation. 15 Originale.
— Die Steinkohlenflora von Strakonitz in Böhmen. 28 Originale.
— Fossile Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Kremnitz. 33 Originale.

Frauscher, K. F.: Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna. 8 Originale.

Friedberg, W.: Mollusca miocaenica Poloniae, I. Teil. Gasteropoda. 2 Originale.

Fuchs, Th.: Beitrag zur Kenntnis der Konchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges. I. Die obere Schichtgruppe oder die Schichten ven Gomberto, Laverda und Sangonini. 11 Originale.

Geyer, G.: Über liasische Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. 108 Originale.

Geyer, G.: Über die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. 247 Originale.

Griesbach, K.: Der Jura von St. Veit bei Wien. 1 Original.

Hauer, F. v.: Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung Seiner Durchlaucht des Fürsten Metternich. 5 Originale.
— Über die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg in Kärnten. 2 Originale.
— Die Fossilien von Korod in Siebenbürgen. 3 Originale.
— Über die von Bergrat Fuchs in den Venetianer Alpen gesammelten Fossilien. 55 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Heterophyllen der österreichischen Alpen. 9 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Capricornier der österreichischen Alpen. 3 Originale.
— Über einige unsymmetrische Ammoniten. 6 Originale.
— *Caprina Partschi* aus den Gosauschichten. 4 Originale.
— Paläontologische Notizen. 14 Originale.
— Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. 45 Originale.
— Über die Cephalopoden der Gosauschichten. 8 Originale.
— Über die Petrefakten der Kreideformation des Bakonyerwaldes. 10 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden der Hallstätter Schichten. 10 Originale.
— Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. 64 Originale.
— Die Cephalopoden aus der unteren Trias der Alpen. 6 Originale.
— Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen. 5 Originale.

Hilber, V.: Neue und wenig bekannte Konchylien aus dem ostgalizischen Miocän. 103 Originale.

Hochstetter, E. W. v.: Die Klippe von St. Veit bei Wien. 1 Original.

Hörnes, R.: Tertiärstudien (I. Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien. II. Die sarmatische Fauna von Jenikale an der Kertschstraße. III. Die Valenciennesia-Schichten von Taman an der Kertschstraße). IV. Die Fauna der eisenschüssigen Tone (Congerienschichten) an der Kertschstraße. V. Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogenfauna von Südsteiermark und Kroatien. VI. Valenciennesia-Schichten aus dem Banat. 85 Originale.
— Die Fauna des Schliers von Ottnang. 93 Originale.
— *Anthracotherium magnum* aus den Kohlenablagerungen von Trifail. 3 Originale.
— Über die Gastropoden und Azephalen der Hallstätter Schichten. 1 Original.
— Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 13 Originale.

Hörnes, R. & M. Auinger.: Die Gastropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe in der Öst.-Ung. Monarchie. 26 Originale.

Jahn, Jar. J.: Neue Tierreste aus dem böhmischen Silur. 4 Originale.

Kerner, F. v.: Die Karbonflora des Steinacher Joches. 20 Originale.

Kittl, E.: Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und deren Faunen. 9 Originale.

— Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias. 156 Originale.
— Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weißen Riffkalken Südtirols. 1 Original.
— Die Gastropoden der Esinokalke nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. 80 Originale.

Koken, E.: Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. 145 Originale.
— Die Gastropoden der Schichten mit *Arcestes Studeri*. 5 Originale.

Kornhuber, A.: Über einen neuen fossilen Saurier aus Lesina. 1 Original.

Kramberger, D.: Die fossilen Fische von Wurzenegg bei Praßberg in Steiermark. 6 Originale.

Kudernatsch, J.: Die Ammoniten von Swinitza. 18 Originale.

Laube, G.: Die Echiniden der österr.-ungar. Tertiärablagerungen. 3 Originale.
— Die Bivalven des braunen Jura von Balin. 55 Originale.
— Die Echinodermen des braunen Jura von Balin. 8 Originale.
— Die Gastropoden des braunen Jura von Balin. 2 Originale.
— Die Fauna der Schichten von St. Cassian. 587 Originale.

Mayr, Gust. L.: Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. 12 Originale.

Mojsisovics, E. v.: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna des alpinen Muschelkalkes. 14 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der oenischen Gruppe. 4 Originale.
— Über das Belemnitidengeschlecht *Aulacoceras Fr. v. Hauer*. 33 Originale.
— Über einige Triasversteinerungen aus den Südalpen. 6 Originale.
— Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. 1726 Originale.
— Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. 553 Originale.

Neumayr, M.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. 71 Originale.
— Über einige neue oder wenig bekannte Cephalopoden der Makrozephalenschichten. 4 Originale.
— Jurastudien. I. 8 Originale.
— Jurastudien. II. Folge. 29 Originale.
— Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. 39 Originale.
— Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. 10 Originale.
— Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Herzegowina. 16 Originale.
— Morphologische Studien über fossile Echinodermen. 1 Original.

Neumayr, M. u. C. M. Paul: Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Fauna. 176 Originale.

Paul, K. M.: Beiträge zur Kenntnis der Congerienschichte Westslawoniens und deren Lignitführung. 1 Original.

Peters, K.: Die Nerineen des oberen Jura in Österreich. 44 Originale.
— Über den Lias von Fünfkirchen. 3 Originale.
— Das Halitheriumskelett von Hainburg. 4 Originale.
— Schildkrötenreste aus den österr. Tertiärablagerungen. 2 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Schildkrötenreste aus den österr. Tertiärablagerungen. 2 Originale.
— Zur Kenntnis der Wirbeltierreste aus dem Miocän von Eibiswald.
I. Die Schildkrötenreste. 3 Originale.
II. *Amphicyon. Viverra-Hyotherium.* 29 Originale.
III. *Rhinoceros, Anchitherium.* 20 Originale.
— Die Aptychen der österreichischen Neocomien- und oberen Juraschichten. 1 Original.

Petrascheck, W.: Über Inoceramen aus der Gosau und dem Flysch der Nordalpen. 2 Originale.

Polifka, S.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Schlerndolomits. 15 Originale.

Redtenbacher, A.: Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstl. Alpen. 41 Originale.

Schellwien, E.: Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und Karawanken. 181 Originale.

Schlönbach, U.: Die Brachiopoden der böhmischen Kreide. 1 Original.
— Kleine paläontologische Mitteilungen. V. 3 Originale.
— Kleine paläontologische Mitteilungen. VI. 2 Originale.

Schmid, Jos.: Über die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Kroatien. 11 Originale.

Stache, G.: Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. 135 Originale.

Stoliczka, Ferd.: Über die Gastropoden und Acephalen der Hierlatzschichten. 68 Originale.

Stur, D.: Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. 2 Originale.
— Über zwei neue Farne aus den Sotzkaschichten von Möttning in Krain. 2 Originale.

Suess, E.: Über die Brachiopoden der Hallstätter Schichten. 13 Originale.

Tausch, L.: Über die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony und über einige Konchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg. 126 Originale.
— Über die Bivalvengattung *Conchodus* und *Conchodus Schwageri n. f.* aus der obersten Trias der Nordalpen. 5 Originale.
— Zur Kenntnis der Fauna der „Grauen Kalke“ der Südalpen. 50 Originale.

Tietze, E.: Geologische und paläontologische Mitteilungen aus dem südlichen Teile des Banater Gebirgsstockes. 67 Originale.

Trauth, F.: Die Grestner Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. 29 Originale.

Uhlig, V.: Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in den karpath. Klippen. 13 Originale.
— Über die Fauna des roten Kollowaykalkes der pienninischen Klippe Babierzowka bei Neumarkt in Westgalizien. 51 Originale.
— Über die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. 53 Originale.
— Zur Kenntnis der Cephalopoden der Roßfeldschichten. 6 Originale.
— Über neokome Fossilien von Gardenazza in Südtirol. 3 Originale.
— Über eine unterliasische Fauna aus der Bukowina. 8 Originale.
— Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. 54 Originale.
— Die Cephalopoden der Warnsdorfer Schichten. 77 Originale.

Unger, F.: Die fossile Flora von Sotzka. 176 Originale.

Vacek, M.: Über Vorarlberger Kreide. 5 Originale.
— Über die Fauna der Oolithe von Kap S. Vigilio. 262 Originale.

Wähner, F.: Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. 79 Originale.

Wöhrmann, S. Freih. v.: Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raiblerschichten in den Nordtiroler und Bayrischen Alpen. 18 Originale.

Woldrich, Joh. Nep.: Beiträge zur Fauna der Breccien und anderen Diluvialgebilde Österreichs. 27 Originale.

Zeise, O.: Die Spongien der Stramberger Schichten. 9 Originale.

Zekeli, F.: Die Gastropoden der Gosaugebilde. 220 Originale.

Zittel, K. A.: Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. 210 Originale.

Es erscheinen somit im Autorenkatalog zu 141 Publikationen von 50 verschiedenen Autoren 8954 Originalstücke verzeichnet gegenüber den im Jahresberichte für 1911 ausgewiesenen 7741 Stücken.

Zu den Sammlungen unseres Instituts muß jedenfalls auch das zurzeit unter der Leitung des Herrn Dr. Petrascheck stehende Bohrarchiv gerechnet werden, über welches diesmal einige Worte gesagt werden mögen, wenn auch gerade heuer der Zuwachs speziell dieser Sammlung gering war, schon weil nur sehr wenige Reisen in jenem Kohlenrevier gemacht wurden, in dem die meisten tiefen Bohrungen vorgenommen werden. In der im Jahre 1906 angelegten Sammlung wurden bis jetzt 267 vollständige Profile, von denen 124 durch Proben belegt sind und die eine Gesamttiefe von über 133.000 *m* aufweisen, registriert. Das Archiv ist zum größten Teil nach Kartenblättern geordnet, wobei die Situationen auf Spezialkartenblättern eingetragen werden. Die Proben werden nach der Reihenfolge ihres Einganges aufgestapelt. Es entfallen auf Böhmen 182 Profile mit

ca. 36.000 laufenden Metern, wovon 28 durch Proben belegt sind; auf das mährisch-schlesisch-westgalizische Steinkohlenrevier kommen 124 Profile, wovon 72 belegt, mit ca. 83.000 *m*, auf das übrige Österreich 61 Profile, wovon 24 belegt, mit ca. 14.000 *m*.

Die Profile aus dem mährisch-schlesisch-westgalizischen Steinkohlenrevier sind zum allergrößten Teil auf den seit einigen Jahren dorthin unternommenen Dienstreisen zusammengebracht worden, nur einige, allerdings oft besonders interessante Profile wurden bei Privatreisen des Herrn Dr. Petrascheck erworben. Alle Profile aus den übrigen Revieren sind ebenfalls fast ausschließlich den Bemühungen des Letztgenannten zu verdanken. Einzelne Profile wurden auch von den Herren Geyer, Götzinger und Schubert beigesteuert.

Eine größere, sich in vielen Teilen auf das Bohrarchiv stützende Veröffentlichung befindet sich in Vorbereitung. An eine vollständige Veröffentlichung des gesamten Bohrarchivs kann, selbst wenn in jedem einzelnen Falle die Zustimmung der betreffenden Unternehmer oder Eigentümer erlangt werden würde, vorläufig nicht gedacht werden, schon weil wir jetzt mit den Mitteln für Veröffentlichungen sparsam umgehen müssen, und überdies hält Dr. Petrascheck, der sich die Verwertung der von ihm zusammengebrachten Daten in erster Linie selbst vorbehalten möchte, die Sammlung noch für zu unvollständig, um mit einer Publikation der Daten hervorzutreten. Hoffen wir, daß durch diese Umstände die Ausführung der mit dem Anlegen des Archivs verbundenen Absicht nicht allzu lange verzögert wird.

Jedenfalls dürfen wir die fleißigen Bemühungen des Herrn Petrascheck in dieser Angelegenheit mit Dank anerkennen.

Bei der Besprechung unseres Museums bietet sich mir schließlich auch die Gelegenheit, des Umstandes zu gedenken, daß ein Saal dieses Museums nebst einigen Nebenlokalitäten ausgeräumt und für Hospitalzwecke hergerichtet wurde. Es hatten nämlich Herr Bankier Rudolf Thorn und dessen Gattin, die Besitzerin des unserem Amtsgebäude benachbarten ehemals Salmschen Palais, sich in dieser Hinsicht an uns, wie an das uns vorgesetzte Ministerium gewendet, um die Fürsorge für eine Anzahl von Verwundeten übernehmen zu können. Die betreffenden Räumlichkeiten wurden auf Kosten der genannten Wohltäter zum Hospital umgestaltet, mit den entsprechenden Vorrichtungen für Heizung und Beleuchtung versehen, mit Betten und auch sonst mit allem Nötigen ausgestattet. Dabei wurde für ärztlichen Beistand, Pflegerinnenpersonal und auch für die Beköstigung der Patienten gesorgt, so daß sich die ganze Aktion, deren Wirksamkeit dann mit Ende Dezember einen vorläufigen Abschluß fand, als eine gewiß höchst dankenswerte Betätigung eines ebenso patriotischen wie humanitären Sinnes darstellte. Soweit dies ohne wesentliche Schädigung unserer Interessen anging, glaubten wir deshalb in dieser Angelegenheit ein möglichstes Entgegenkommen bekunden zu sollen.

Kartensammlung.

Über den Stand unserer Kartensammlung liegt mir ein Bericht von Dr. Vetters vor.

Der Zuwachs, den diese Sammlung im Jahre 1914 erfahren hat, beträgt nach diesem Bericht 173 Blätter, davon sind 85 geologische und montanistische, 85 topographische Karten und 3 Bildertafeln.

Dieser Zuwachs besteht im Einzelnen in folgenden Blättern:

Europa:

9 Blätter der carte geologique internationale de l'Europe. VIII. (Schluß-) Lieferung 7 Blatt. Titel und Farbenerklärung.

Österreich-Ungarn:

1 Blatt. E. Siegfried. Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Solotwina. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

3 Blätter. Geologische Spezialkarte von Ungarn. Maßstab 1 : 75.000. Zone 10, Kol. XXIX: Ökörmezö; Zone 11, 12, Kol. XXX: Bruszturа; Zone 24, Kol. XXV: Dognacska—Gattaja. (Gesch. d. ung. geol. Reichsanstalt.)

Deutsches Reich:

28 Blätter der geologischen Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1 : 25.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (Gesch. d. Landesanstalt.)

161. Lieferung: Berlin 1913. 4 Blätter: Grabowen, Gr.-Duneyken, Orlowen, Czychen.
164. Lieferung. Berlin 1913. 5 Blätter: Barby, Zerbst, Wulfen, Aken, Cöthen.
169. Lieferung. Berlin 1913. 5 Blätter: Köslin, Bulgrin, Seeger, Boissin, Gr.-Tychow.
176. Lieferung. Berlin 1913. 5 Blätter: Bergstedt, Wandsbeck, Ahrensburg, Glinde, Bergedorf.
177. Lieferung Berlin 1913. 6 Blätter: Staßfurt (2 Blätter), Güsten Calbe a. S., Nienburg, Bernburg.
188. Lieferung. Berlin 1913. 3 Blätter: Wriedel, Eimke Unterlöss.

18 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Maßstab 1 : 200.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geol. Landesanstalt.

6. Lieferung. Berlin 1913. 8 Blätter: Oels, Landsberg in Oberschlesien, Brieg, Lublinitz, Ratibor, Beuthen, Hultschin, Pleß. und 4 Beilageblätter. Im Maßstabe 1 : 100.000.
7. Lieferung. Berlin 1913. 6 Blätter: Czarnikau, Gnesen, Posen, Wreschen, Lissa, Krotoschin.

1 Blatt. R. Michael. Geolog. Übersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlenrevieres und seiner Nachbargebiete. Maßstab 1 : 200.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. Landesanstalt 1913. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

1 Blatt K. Flegel und W. Quitzow. Übersichtskarte der Flözgruppen des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Maßstab 1 : 200.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. 1913. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

1 Blatt. L. Finckh. Geologisch-agronomische Karte der Gegend nördl. von Lauenburg. Herausgegeben v. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1908. Maßstab 1:25.000. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

3 Blätter. Geologische Karte des Königreiches Bayern. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben v. d. geognost. Abt. des k. b. Oberbergamtes. Blatt 41 Kissingen, 67 Ebenhausen, 713 Baierbrunn. (Gesch. d. Oberbergamtes.)

1 Blatt. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von k. württemb. statist. Landesamt. Blatt 66: Wildbad. (Gesch. d. Landesamtes.)

5 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Maßstab 1 : 25.000. Herausgegeben vom kgl. sächs. Finanzministerium. Blatt: Lößnitz-Zwönitz, Traun-Herlasgrün; Braunkohlenformation Nordwestsachsens 2 Blätter. 1 Blatt Profile. (Gesch. d. Finanzministeriums.)

Schweiz:

1 Blatt. Geologische Karte der Schweiz. Maßstab 1:100.000. Blatt 8: Aarau—Luzern—Zug—Zürich. Herausgegeben von der Schweiz. geol. Kommission. (Gesch. d. Komm.)

Großbritannien:

1 Blatt. Geologische Karte von England und Wales. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geolog. Survey of England and Wales. Blatt 350: Torquay. (Gesch. d. Survey.)

1 Blatt. Geologische Karte von Schottland. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geolog. Survey of Scotland. Blatt 82: Lochcarron. (Gesch. d. Survey.)

Schweden:

5 Blätter der geologischen Karte von Schweden. Maßstab 1:50.000. Herausgegeben von der Sveriges geologiska undersöhning. Ser A. Blatt 135: Tranås; 138: Börringe Kloster; 141: Linköping; 146: Trelleborg; 149: Kisa. (Gesch. d. Landesanstalt.)

Rumänien:

1 Blatt. Geologische Karte von Rumänien. Maßstab 1:50.000. Herausgegeben vom Institut geologic al României. Ser. XVIII. Col. P.: Valenii de Munte. (Gesch. d. Inst. geol.)

Japan:

2 Blätter der geologischen Karte von Japan. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1912. Blatt: Hiroshima, Nagasaki. (Gesch. d. Survey.)

12 Blätter der Geological Map of Japan. Maßstab 1:400.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1912. Division IV, je 6 Blätter mit und ohne Mineralvorkommen. (Gesch. d. Survey.)

1 Blatt. Geologische Karte von Fukaë. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1913. (Gesch. d. Survey.)

3 Blätter der Topographischen Karte von Japan. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1913. Blatt: Izu, Shiriyazaki, Fukaë. (Gesch. d. Survey.)

Vereinigte Staaten von Nordamerika:

27 Blätter des Geological Atlas of the United States. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey in Washington. 5 Hefte entsprechend Blatt Murphysboro—Herrin, Ellijay, Tallula—Springfield, Barnesboro—Patton, Niagara. 8 topographische, 16 geologische Karten, 3 Bildertafeln. (Gesch. d. Survey.)

74 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten in verschiedenen Maßstäben 1:9.600, 1:31.680, 1:62.500, 1:125.000, 1:250.000. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey, Washington. (Gesch. d. Survey.)

Südafrika:

2 Blätter der geologischen Karte von Südafrika-Union. Herausgegeben von der Geological Survey of Soud Africa. Blatt 2: Pienaars River, Blatt 12: Pilandsberg. (Gesch. d. Survey.)

Australien:

2 Blätter der geologischen Karte von Victoria. Herausgegeben von der Geological Survey of Victoria. Blatt Wagra und Murmungee, (Gesch. d. Survey.)

An der Revision und Neukatalogisierung unserer Kartenbestände konnte in diesem Jahre infolge Einberufung eines unserer Zeichner und die dadurch bedingte stärkere Inanspruchnahme der zurückgebliebenen, für die laufenden Geschäfte genügend in Anspruch genommenen Zeichner nur wenig gearbeitet werden.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	15.354 Oktav-Nummern	= 16.906	Bände und Hefte
	3.123 Quart- „	= 3.683	„ „ „
	166 Folio- „	= 329	„ „ „
Zusammen	18.643 Nummern	= 20.918	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 183 Nummern mit 202 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2133 Oktav-Nummern	= 2324	Bände und Hefte
	212 Quart- „	= 223	„ „ „
Zusammen	2345 Nummern	= 2547	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 33 Nummern mit 37 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach 20.988 Nummern mit 23.465 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1914: 2 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 323 Nummern mit 10.230 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 174 Bände und Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1914: 5 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 820 Nummern mit 33.626 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 496 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach 1143 Nummern mit 43.856 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1914 an Bänden und Heften die Zahl 67.321 gegenüber dem Stande von 66.412 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1913, was einem Gesamtzuwachs von 909 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1914 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 580. Darunter befanden sich, wie ich hier im Interesse eines späteren Erinnerns feststellen will, auch einige längere von mir erstattete Berichte von für uns allgemeinerer oder prinzipieller Bedeutung, nämlich die weiter oben (S. 28) bereits erwähnte Darlegung über den Fortschritt unseres Kartenwerkes und eine Ende Juni fertiggestellte Auseinandersetzung über bodenkundliche Aufnahmen, welch letztere sich an eine den gleichen Gegenstand betreffende umfangreiche Darlegung anschloß, die bereits Ende Dezember 1910 unserem vorgesetzten Ministerium überreicht wurde. Auf das Meritorische dieser letzterwähnten Schriftstücke will ich hier nicht weiter eingehen und bemerke bloß, daß nach meiner Auffassung eine umfassende pedologische Aktion nicht im Wirkungskreise unserer Anstalt liegt.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	468	Expl.
Jahrbuch	448	„
Abhandlungen (Band XXII, Heft 4)	220	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	137	Expl.
Jahrbuch	149	„
Abhandlungen	30	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	605	Expl.
von dem Jahrbuch	597	„
von den Abhandlungen	250	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Abhandlungen und Verhandlungen) wurde mit der Royal Society of South Australia in Adelhaide, mit der Internationalen Zeitschrift für Wasserversorgung von G. Tiem in Leipzig eingeleitet, dagegen aufgelassen der Schriftentausch mit der John Hopkins Universität in Baltimore.

Mit Rücksicht auf die Verlegung des Budgetjahres auf die Zeit vom 1. Juli 1914 bis 30. Juni 1915 ergab sich die Notwendigkeit der Einschaltung eines Übergangsbudgets für die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1914 und es betrugen die Einnahmen der Anstalt in dieser Zeit 3212 K, und zwar wurden an die k. k. Staatszentralkasse abgeführt

an Erlös für veräußerte Druckschriften .	K	176
an Erlös für Handkokiepen von geologischen Originalaufnahmen	„	472
an Gebühren für chemische Untersuchungen	„	2564

während das Erfordernis für diese Übergangszeit mit 112.840 K veranschlagt wurde; hiervon trafen

das Ordinarium . . .	K	106.340
das Extraordinarium .	„	6.500

Das Jahresgesamterfordernis der Anstalt kommt im Staatsvoranschlage für das Budgetjahr 1914/15 mit 228.179 K zum Ausdrucke; hiervon treffen:

das Ordinarium . .	K	213.679
das Extraordinarium	„	14.500

Das Extraordinarium bezieht sich sowohl für die Übergangszeit als für das Budgetjahr 1914/15 mit 6000 K, beziehungsweise 12.000 K auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendrucke, mit je 500 K auf die Drucklegung des Generalregisters der Bände 1901 bis 1910 der Verhandlungen und der Bände LI—LX des Jahrbuches, 2000 K betreffen die erste Rate des Erfordernisses von 4000 K für die Beschaffung eines Kalorimeters für das chemische Laboratorium.

Von den ordentlichen Ausgaben des Budgetjahres 1914/15 nehmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen 146.732 K in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 K, jene für die Bibliothek 2000 K, jene für das Laboratorium 2800 K und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 K betragen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen sind 29.000 K präliminiert. Andere Beträge entfallen auf Regie, Livree der Diener und dergleichen.

Für die Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse hat das Ministerium für öffentliche Arbeiten die Ausgaben für die Übergangszeit mit 19.753 K und für das Budgetjahr 1914/15 mit 3900 K vorgesehen; hiervon entfallen auf die noch nicht ganz abgeschlossen gewesene Renovierung des Anstaltsgebäudes (Extraordinarium) 19.500 K, beziehungsweise 1800 K und auf die gewöhnlichen Gebäudeerhaltungserfordernisse 253 K, beziehungsweise 2100 K.

Was die im Vorstehenden angegebenen Ziffern bezüglich der für uns auszuwerfenden Summen anlangt, so ist allerdings zu bemerken, daß diese Ziffern im gegebenen Falle nur für den Frieden Geltung haben oder gehabt hätten. Tatsächlich fällt ein ansehnlicher Teil der erwähnten Beträge unter den jetzigen Verhältnissen für uns weg und ist auch teilweise sogar schon in dem genannten Übergangssemester weggefallen, da die Rücksicht auf die durch den Krieg hervorgerufenen Ausgaben begreiflicherweise Abstriche in anderen Teilen des Staatshaushaltes mit sich bringt.

Hoffen wir, daß die Zukunft für uns, für das Reich sowohl wie für unseren engeren Kreis sich wieder günstiger gestaltet, wenn uns ein Dauer versprechender Friede beschieden sein sollte.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 2. 1915.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. Februar 1915.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Austritt des Dr. G. B. Trener aus der Reichsanstalt. — Vorträge: W. Petrascheck: Die nutzbaren Radiumvorräte der Erde.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Adjunkt der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. G. B. Trener, ist mit Ende Jänner aus dem Verbande der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgetreten, um eine Stelle am geologischen Institut in Padua zu übernehmen.

Vorträge.

Dr. W. Petrascheck. Die nutzbaren Radiumvorräte der Erde.

Mit dem Vorkommen des Radiums ist der Name Joachimstal eng verknüpft. Von hier stammten die ersten Quantitäten des kostbaren und wundervollen Körpers, die überhaupt erzeugt wurden und vielfach gilt Joachimstal als einzige, für die Gewinnung des Radiums ernsthaft in Betracht kommende Lagerstätte. In der Tat schien es eine Zeitlang so, als ob die österreichisch-ungarische Monarchie für das Radium ebenso ein Weltmonopol besitze, wie es für den Magnesit und den Ozokerit der Fall ist.

Die für die leidende Menschheit unschätzbaren Eigenschaften des Radiums und seine Kostbarkeit veranlaßten auf der ganzen Erde eifrige Nachforschungen. So mancher neue Fundpunkt wurde ausfindig gemacht. Etliche davon sind von unleugbarer wirtschaftlicher Bedeutung.

Um ein Bild von den, der Gewinnung zur Verfügung stehenden Radiummengen zu bekommen, ist es nötig, die Typen seiner Lagerstätten kennen zu lernen. Es zeigt sich rasch, daß nicht jeder Art seines Vorkommens wirtschaftliche Bedeutung zukommt, daß manche Typen vom Standpunkte der Bauwürdigkeit sofort vernachlässigt werden können, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß sie zu arm zu sein pflegen.

Praktisch genommen sind alle Radiumlagerstätten Uranlagerstätten, wenn es auch vereinzelte Minerale gibt, die nennenswerte Mengen von Radium enthalten, ohne mit Uran verknüpft zu sein. Hierher gehört vor allem der Reissacherit, der, wie aus den mustergültigen Unter-

suchungen von Bamberger und Mache[1]) über die Gasteiner Thermen hervorgeht, nichts anderes ist als ein Mangansediment, welches die aus dem Granit durch die Thermen ausgelaugten Radiumsalze adsorbiert hat. Hierher gehören auch verschiedene Pyromorphite, die nach Bamberger und Weißenberger[2]) in der Oxydationszone von Bleilagerstatten unter dem Einfluß von mit Radiumsalzen beladenen Wässern entstanden sind, ferner der Radiobaryt von Karlsbad u. a. m. Das sind Ausnahmen. Immer ist sonst Radium und Uran notwendigerweise und oft auch gesetzmäßig verknüpft. Nach der Hypothese Rutherfords über den Atomzerfall, der vom Uran über gewisse Zwischenkörper zum Radium und von diesem in letzter Linie möglicherweise bis zum Blei führen soll, müßte das auch so sein. Das Mengenverhältnis von Radium zu Uran in den Mineralien ist namentlich durch die Untersuchungen von Gleditsch, von Markwald und Heimann und von Markwald und Russel aufgeklärt worden. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß dieses Verhältnis in den primären Mineralien, wie der Pechblende, konstant ist. Verschiedene Pechblenden enthalten 1 Teil *Ra* auf $2 \cdot 99$ bis $3 \cdot 01 \, . \, 10^6$ Teile Uran. In den sekundären in der Oxydationszone verkommenden Mineralien ist das Verhältnis niedriger und ungleich. Für einen Carnotit sind nach Gleditsch $4 \cdot 27 \, . \, 10^6$ und für einen Autunit $3 \cdot 90 \, . \, 10^6$ die entsprechenden Verhältniszahlen.

Da der Monazit, der Samarskit, der Tantalit und andere in der Industrie der Glühstoffe verwendete Mineralien wechselnde, bis zu 14% steigende Urangehalte aufweisen, können die Nebenprodukte dieser Industrie für die Radiumgewinnung eine gewisse Rolle spielen. Von wirklicher Bedeutung sind aber nur die eigentlichen Uranminerale. Ihre Lagerstätten sind die Radiumlagerstätten. Sie gehören recht verschiedenen Typen an.

Fast alle Uranlagerstätten sind an die unmittelbare Nachbarschaft von Granit gebunden. Der Granit ist der Radiumbringer. Die reicheren Lagerstätten finden sich aber gewöhnlich in seiner Hülle, in unmittelbarer Nähe des Eruptivgesteines. Dies kann man im Erzgebirge, in Cornwall, in Colorado, Australien, Portugal etc. beobachten und wenn kein Granit in der Nähe sichtbar ist, so ist man in manchen Fällen doch versucht, einen solchen in nicht allzu großer Tiefe vorauszusetzen.

Joachimstal ist durch viele Arbeiten gut bekannt. Das Auftreten der Uranerze ist speziell von Step und Becke[3]) behandelt worden. Nur wenige Worte mögen zur Charakterisierung dienen. Erzführend sind in Joachimstal NS- und OW-Gänge, Mitternachts- und Morgengänge genannt. Die Angabe der Literatur, daß Uranpecherz lediglich in den ersteren auftritt, ist dahin zu berichtigen, daß das Erz in den Morgengängen sehr viel seltener als in den Mitternachtsgängen anzutreffen ist. Die Gänge setzen in dem sogenannten Joachimstaler Schiefer, einem schwach metamorphosierten Sediment oder

---

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-natw. Kl. Bd. CXXIII (1914).

[2]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. CXXIII (1914), pag. 2085.

[3]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-natw. Kl. Bd. 113, pag. 585.

in einem, oft kiesreichen Zweiglimmerschiefer und in unmittelbarer Nähe der auch durch ihre Zinnerze bekannten Eibenstocker Granitmasse auf. Wie alle Uranvorkommnisse, so ist auch dieses außerordentlich absätzig, was die Beurteilung der vorhandenen oder möglichen Erzmengen sehr erschwert. Manchmal scheint es, als ob Gangkreuze bevorzugt werden. Ein gutes Anzeichen für die Nähe von Uranerz ist das Einbrechen des roten Dolomits. Auf einigen Stufen, die aus alter Zeit im Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt liegen, ist dieser Dolomit ausdrücklich als vanadiumhaltig bezeichnet. In der Literatur vermochte ich jedoch keinen Hinweis auf eine solche Feststellung zu finden und eine qualitative Probe, die Herr Dr. Hackl vorzunehmen die Güte hatte, blieb auch ohne Erfolg. Die rote Farbe ist durch Eisenglanz verursacht, der manchmal in gestrickter Form derart dem grobspatigen Dolomit eingewachsen ist, wie es für eutektische Kristallisationen charakteristisch ist.

Alle Uranpecherze haben eine sehr komplexe Zusammensetzung. Neben etwa 60—80% $U_3\ O_8$ wird darin vielleicht noch ein Drittel aller bekannten chemischen Elemente ausgewiesen. Sehr sorgfältige neue Uranpecherz-Analysen hat Hillebrand [1]) veröffentlicht. Vergleicht man sie untereinander, so ist man versucht, drei Typen zu unterscheiden: erstens solche, welche seltene Erden wie *Ce*, *La*, *Di*, *Y*, *Er*, ferner *Zr* und *Th* sowie eine nennenswerte Menge Blei enthalten. Hierher gehören die in Pegmatiten eingewachsenen Kristalle, wie sie bei Arendal, Mitchell etc. vorkommen. Ein zweiter Typus hat ebenfalls die Edelerden, neben ihnen aber nur sehr wenig (0·7%) *Pb* (Central City) und endlich ein dritter Typus, dem die Edelerden fehlen, der aber viel Blei aufzuweisen hat. Hierher gehört Johanngeorgenstadt. Ob nun Joachimstal einem dieser Typen sich anschließt, vermag ich nicht zu sagen, denn es mangelt in der Literatur an verläßlichen Analysen. Die älteren Analytiker, wie Klapprot und Janda etc. scheinen auf die seltenen Bestandteile nicht geprüft zu haben. Nur eine neue und scheinbar auf Genauigkeit Anspruch machende Analyse liegt in dem Buche von Brearley [2]) vor. Ihr zufolge würden dem Joachimstaler Erze die Edelerden fehlen und auch Blei in nur recht geringer Menge vorhanden sein. Die Analyse weist aber reichlich Kieselsäure und überdies Kalk und Kohlensäure auf und ist sicher nicht an reinem Material verfertigt. Hervorheben will ich, daß Brearley Vanadium in meßbaren Spuren festgestellt hat, weil wir später Vanadium noch oft zusammen mit Uran antreffen werden. Der Vanadiumgehalt der Joachimstaler Erze wurde mir auch durch eine Mitteilung des Herrn Bergrates Step bestätigt, der zufolge in früherer Zeit einmal in der Joachimstaler Hütte Vanadiumsalze erzeugt worden sind. Ein hoher Kieselsäuregehalt tritt auch in der Analyse Jandas hervor, während Klapprot wieder viel Eisen gefunden hat. Sicher sind die verschiedenen Resultate durch Verunreinigungen bedingt, denn wenn man das tiefschwarze, pechglänzende Erz mikroskopisch untersucht, so bemerkt man leicht, daß es sehr feine Einschlüsse

[1]) U. S. geol. surv. Bull. No. 220, pag. 111.
[2]) Analytikal chemistry of uranium. London 1903.

oder Durchwachsungen mit anderen Mineralien, insbesondere auch mit Quarz aufweist und daß es überdies auch mit anderen Erzen verwachsen oder von diesen durchädert sein kann. Sehr bemerkenswerte Strukturformen lassen sich besonders an den matten, grauen, aber auch an den typischen schwarzen Uranpecherzen feststellen, auf die ich jedoch hier nicht weiter eingehen will. Ich will nur die Schwierigkeit betonen, analysenreines Material zu beschaffen und das macht Diskussionen verständlich, die sich in der Literatur bei den früher genannten Autoren über das Verhältnis Ra/U in den Erzen vorfinden, ebenso wie es zur Vorsicht bei Altersbestimmungen des Erzes aus dem Verhältnisse Pb/U mahnt.

Die Joachimstaler Gänge wurden ursprünglich auf Silber, dann auf Kobalt und Nickel und schließlich auf Uran gebaut. Step und Becke haben zuerst betont, daß hier primäre Teufenunterschiede vorliegen und daß die genannten Metallzonen in der angegebenen Reihe untereinander folgen und sich dabei gegenseitig ausschließen. Infolgedessen sind Stufen und Ortsbilder, an denen man die Altersfolge dieser Erze studieren kann, so gut wie gar nicht vorhanden. Step und Becke studierten die Paragenese der Joachimstaler Erze und erkannten stets die Altersfolge Quarz-Uranerz-Dolomit. Sie erwähnen ferner, daß sich die Silbererze als jünger im Vergleich zum Uranerz erweisen und daß Uranerz über speisigen Erzen vorkommt. Die von den Autoren angegebenen Silbererze sind jedoch solche, die in der Regel als Zementationserze auftreten. Sie beweisen also nichts für die Altersbeziehungen der primären Uran- und Silbererze. Anderseits konnte ich im Dünnschliff nierenförmiges Uranpecherz von Speiskobalt umwachsen und mit diesem schichtweis wechselnd beobachten. Meiner Auffassung nach sind die primären Uran-, Nickel-Kobalt und Silbererze ungefähr gleichalterig. Auf jeden Fall gehören sie einer einheitlichen Periode der Erzbildung an.

In den ärarischen Gruben setzen die Uranerze ungefähr im Niveau des Barbara-Stollens, d. i. in einer Seehöhe von 633 *m* ein. In einer Seehöhe von 320 *m* sind Uranerze sicher noch vorhanden. Bis zu dieser Tiefe darf man also mit dem Anhalten des Uranerzes rechnen. Nur wenige Gänge sind bisher in dieser Tiefe erschlossen, insbesondere die Baue der Edelleutstollengewerkschaft bewegen sich noch beträchtlich über jenem Niveau.

Die Morgengänge können bei der Schätzung des Urangehaltes vernachlässigt werden. Von den 29 Mitternachtsgängen haben 22 Uran geliefert, wenn auch in wechselndem Maße. Die günstige Erzführung hat eine streichende Ausdehnung von 600—700 *m*.

Die Absätzigkeit der Erzführung habe ich schon erwähnt. Auch die Mächtigkeit schwankt außerordentlich. Die dünnsten Spuren müssen schon verfolgt werden und messerrückendicke Streifen werden bereits gebaut. Die größte Mächtigkeit, die ich bisher beobachten konnte, betrug 30 *cm*. Die Berechnung des bis zu der angegebenen Tiefe noch zu gewärtigenden Erzquantums ist demnach von beträchtlichen Fehlerquellen behaftet. Immerhin glaube ich, auf Grund mir vorliegender Berichte und eigener Wahrnehmungen, daß die Joachimstaler Gruben noch etwa 130 *g* Radiummetall liefern können. Die weitere Entwicklungs-

möglichkeit hängt davon ab, wie tief das Erz unter der bisher als noch uranführend erkannten Teufe von 320 *m* weiter anhält. Bei der Rechnung wurden 20% Aufbereitungsverluste und ein Ausbringen von 1·19 *g Ra* oder 2·04 *g* $Ra\ Br_2$ pro 10 *t* 50prozentigen Erzes zugrunde gelegt. Dieses Ausbringen entspricht einer Ausbeute von 85% des theoretischen Gehaltes der hüttengerechten Erze. Gelänge es, ein Verfahren mit höherem Ausbringen einzuführen, so müßten die Zahlen entsprechende Erhöhung finden.

Im ganzen haben, zufolge einer, vom k. k. Arbeitsministerium mir in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellten Ermittlung, die Joachimstaler Gruben von 1854—1914 rund 496·5 *t* hüttengerechte Erze mit einem durchschnittlichen Gehalt von 50% $U_3\ O_8$ geliefert. Produziert wurden von 1909—1913 Radiumpräparate mit zirka 7·8 *g* Radium.

In Joachimstal bauen zwei Gruben, die alte fiskalische Grube und der jetzt ebenfalls dem Fiskus gehörende Edelleutstollen. Uranerze sind aber auch außerhalb dieses Grubenbesitzes noch an manchen anderen Punkten aufgeschlossen worden und werden die Schürfungen hierauf seit einiger Zeit intensiv betrieben. So steht Uranpecherz in der Glück mit Freuden-Zeche an, auch im Kaisertum-Stollen bei Joachimstal ist solches angefahren worden. Uranocker ist in der Antoni-Zeche gefunden worden. Erfahrungsgemäß ist das Auftreten von Uranocker ein gutes Anzeichen in der Oxydationszone, während auf Kupfer- und Kalkuranit weniger zu geben ist.

In der nördlichen Fortsetzung der Kontaktzone von Joachimstal liegen auf sächsischem Boden die Uranpecherz-Fundorte Breitenbrunn (Christoph-Hoffnung Fundgrube) und Johanngeorgenstadt (Grube Vereinigt Feld im Fastenberge). An letzterem Orte fand in letzter Zeit aus zurückgelassenen Pfeilern noch eine bescheidene Produktion von 0·6 bis 0·7 *t* pro Jahr statt. Im ganzen sind den Angaben Schiffners[1]) zufolge seit 1840 etwas über 20 *t* Uranpecherz aus diesem Distrikt gewonnen worden. Es ist nichts über den Halt der Erze angegeben, nach den mitgeteilten Werten, beziehungsweise Erlösen zu schließen dürften es jedoch zum größeren Teil hüttenfähige Scheiderze gewesen sein. Viel von diesen Erzen ist in die Hände von Mineraliensammlern gelangt und so kommt es, daß Johanngeorgenstadt als Fundort von Pechblende bekannter ist, als es seinem Inhalte nach verdienen würde. Die Zahl und Ausdehnung der Urangänge ist eine so geringe, daß hier von weiterer Betrachtung vorläufig abgesehen werden kann.

Daß auch in Freiberg, ebenso wie in Przibram gelegentlich Uranpecherz gefunden wurde, das habituell und in seinen Begleitmineralien weitgehende Übereinstimmung mit Joachimstal zeigt, braucht nur des mineralogischen Interesses wegen erwähnt werden, da es sich um ganz vereinzelte Funde an Gangkreuzen handelt. Die ganz sporadischen Funde an beiden Orten mit so sehr ausgedehnten Grubenbauen beweisen nur, daß Uranin auf Blei-Silber-Gängen als wirklich seltener Bestandteil einbrechen kann.

[1]) Uranmineralien in Sachsen.

Nachrichten, daß in der Nähe von Teplitz in neuester Zeit Uranerz gefunden worden sei, haben sich nicht bestätigt. Dahingegen liegen auf der böhmischen Fortsetzung der Eibenstocker Granitmasse, im Bereiche des Karlsbader und des Marienbader Granits noch zwei beachtenswerte Uranvorkommnisse. Beide setzen in der Nachbarschaft des Granits im Bereiche des Gneises auf. Schönficht hat bisher hauptsächlich Uranglimmer geliefert, es kommt jedoch auch Uranocker vor. Sicher ist die Lagerstätte, die meines Wissens gegenwärtig nicht gebaut wird, weiterer Untersuchung würdig. Uranpecherz ist vor zirka 60 Jahren auf der Maria Schönfeld-Zeche bei Petschau gefunden worden. Die Stücke liegen in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt. Die Grube baut Zinn und Wolframerz. Die Uranfundpunkte lagen vielleicht auf anderen als den Zinngängen. Sie sind seit jener alten Zeit nicht mehr aufgeschlossen worden, wären aber sicher näherer Untersuchung wert.

Die enge räumliche Verknüpfung von Zinn und Uranerz in Schönfeld führt uns hinüber zu den Uranlagerstätten von Cornwall [1]). In den devonischen Schiefern setzen dort mehrere Granitlakkolithen auf, bekannt durch die mit ihnen in engstem Zusammenhang stehenden Zinngänge. Etwas jünger als diese sind Gänge mit Blei und Silber sowie Nickel und Kobalt und wiederum etwas jünger sind Roteisensteingänge. Wir haben also größte Übereinstimmung mit der Gangfolge des sächsisch-böhmischen Erzgebirges. Zinnführend sind die Gänge nur im Granit und seiner allernächsten Umgebung. Oft kann man bemerken, daß an Stelle des Zinnsteins Kupferkies auftritt so wie der Gang aus dem Granit in die Schieferhülle übertritt. In diesen Kupferkiesen der Schieferhülle und in den Kobalt-Nickelgängen der Schieferhülle bricht nun das Uranerz ein. Es sind zwei getrennte Vorkommnisse vorhanden, deren jedes nur etwa 2 bis 4 Gänge aufzuweisen hat. Zusammen mit Kupferkies tritt Uranpecherz auf der Wheal Trenwith Mine in St. Ives und auf der Providence Mine in Uny Lelant nächst St. Jves auf. Beide Minen liegen an der Nordseite der Granitmasse, die im äußersten Westen von Cornwall bei Kap Landsend aufsetzt. Spuren von Uranerz wurden auch in der Wheal Edward und der Wheal Owel Mine in St. Just am Westrande derselben Granitmasse gefunden, in Gruben, die überwiegend Zinn geliefert haben. Der Kies der Wheal Trenwith Mine war seinerzeit derart mit Uranin durchwachsen, daß das Erz unverkäuflich war und die Grube aufgelassen werden mußte. Die Uranfunde wurden in etwa 40 bis 80 *m* Tiefe gemacht, die Aufschlüsse der betreffenden Gruben reichen aber mitunter bis über 200 *m* Tiefe hinab und liegen in der Wheal Trenwith Mine bereits unterhalb des Meeresbodens. Die Bergbaue wurden zwischen 1850 und 1860 eingestellt und erst 1910 wieder in Betrieb gesetzt. Im ganzen sind früher nicht viel über 3 tons Uranpecherz gefördert worden. Im Jahre 1910 sollen Erze mit 5—6 *t* $U_3\ O_8$ gewonnen worden sein, was wohl möglich ist,

[1]) Reid, Fleet u. Mc. Alister, Mem. geol. surv. England and Wales, expl. sh. 351 u. 358. — Ussher, Barrow, Mc. Alister, daselbst expl. sh. 347. — Mc. Alister, Economic geol. vol. 3, p. 363.

da zurückgelassene Pfeiler zur Verfügung standen. In letzter Zeit dürfte die Produktion kleiner gewesen sein. Die Reserven der Grube werden als mäßig veranschlagt. Die Konzentrate werden in Limehouse bei London von der British Radium Korporation, die auch Besitzerin der Minen ist, verarbeitet.

Größer war die Urangewinnung auf den an der Südseite der Granitmasse von St. Austell aufsetzenden Gängen. Sie gehören den Nord-Süd streichenden und die Zinngänge in rechtem Winkel schneidenden Nickel-Kobaltgängen an. Alle Minen liegen in der Gemeinde St. Stephan in Barrel bei St. Austell. Die wichtigste Grube ist die South Terras Mine im Fal Tale. Anscheinend auf demselben Gange baut die Egloshellan Mine, die nur wenig beschürft ist und vorwiegend Kupferuranit geliefert hat. Nickelreich ist die ebenfalls Uranpecherz führende St. Austell Consols Mine. Neben Zinnerz kommt etwas Pechblende auf der Stennagwyn Mine vor. Das ist bemerkenswert. Die Ost-West streichenden, eigentlichen Zinnerzgängen haben nie *Ni* oder *U* geliefert. Die Pechblende kommt zusammen mit Speiskobalt und Kupfernickel, daneben auch mit Kupfer und Arsenkies sowie etwas Bleiglanz vor. Mit Vorliebe tritt sie hier wie immer an den Salbändern der Gänge auf. Quarz und grüner Granat sind Gangart. Wenn die Gänge auch 3—4 Fuß erreichen, so nimmt das Uranpecherz doch nur höchstens einige Zoll ein und diese sind absätzig, wie die Produktion beweist.

Seit 1856 wurden mit wiederholten Unterbrechungen 576 tons produziert. Wenn nun aber angegeben wird, daß die South Terras Mine ein „green ore“ mit 6·2% U_3O_8 und ein „dark ore“ mit 36% U_3O_8 produziert, so müssen die produzierten Mengen zum mindesten überwiegend „green ore“ gewesen sein, wie aus den Angaben über den Wert der Produktion geschlossen werden kann oder aber das „dark ore“ war wesentlich ärmer. Unter Berücksichtigung der Wertangaben schätze ich, daß die Gesamtproduktion Cornwalls an hüttengerechtem Uranerz bisher höchstens ein Sechstel jener von Joachimstal betragen haben kann.

In den letzten Jahren wurden diese Minen z. T. unter dem Namen Crowhill Mine und Uranium Mine in ganz bescheidenem Maße betrieben. Es sollen zwar 1910 im St. Austell-Distrikt 76 *t* Uranerz gewonnen worden sein. Dieselben bestanden jedoch aus ganz armem Uranglimmer.

In ganzen dürften im Distrikt von St. Austell etwa vier uranführende Gänge in Betracht kommen, von denen nur einer die maximale streichende Erstreckung von 800 *m* aufweist. Die Aufschlüsse wurden bis zu einer Teufe von etwa 50 Faden, was einer Seehöhe von etwa 100 *m* entspricht, gemacht und keine der dortigen Nickelgruben ist zu größerer Tiefe hinabgegangen.

Ohne die Minen selbst gesehen zu haben, ist es kaum möglich, Bestimmteres über deren Uraninhalt zu sagen. Die meisten der genannten Bergbaue sind überdies außer Betrieb und sind wahrscheinlich für den Radiummarkt ohne Bedeutung. Wenn ich mir auf Grund der Literatur und mir zur Verfügung stehenden Berichte ein zutreffendes Bild mache und dabei die Uranführung gegen die Tiefe

zu vorläufig nicht weiter als noch einmal so weit, wie bisher festgestellt, annehme, so komme ich zur Vermutung, daß die 6 Gänge, die Cornwall alles in allem aufzuweisen hat, etwa den fünften Teil der für Joachimstal berechneten Radiummenge, also zirka 25 *g* liefern könnten. Dabei sind die Aufbereitungs- und Hüttenverluste nach den Erfahrungen von Joachimstal gerechnet. Nach dem, was ich eingangs über den Radiumgehalt der Pechblenden verschiedener Provenienz hervorhob, ist das auch berechtigt. Ich muß dies ausdrücklich betonen, weil es noch vor einigen Jahren hieß, daß die Cornwall-Pechblende zur Radiumdarstellung weniger geeignet sein soll.

Wenn wir das soeben von Cornwall entworfene Bild mit jenem aus dem Erzgebirge kombinieren, so kommen wir zu wichtigen Feststellungen bezüglich des Auftretens der Pechblende. Sie findet sich in der Umrandung von zinnführenden Graniten, und zwar dort, wo die pneumatolytischen Beeinflussungen ausklingen, beziehungsweise in die hydrothermalen übergehen, also in der hydatopneumatolytischen Zone. Wir finden sie in geringer Menge noch zusammen mit den letzten Vorkommen von Zinnstein und Turmalin und noch zusammen mit Flußspat. Sie nimmt an Menge zu dort, wo wir den heißesten Teil der Gangbildungen verlassen. Von innen nach außen im Kontakthofe fortschreitend finden wir also mit abnehmender Temperatur und abnehmendem Druck folgende Mineralsukzession: 1. Zinnstein, 2. Kupfer- mit etwas Eisenkies, 3. Uranpecherz, 4. Nickel und Kobalt, 5. Blei-Silbererze, 6. oxydische Eisen und Manganerze. Aus dieser ursprünglich nur räumlichen Reihenfolge kann infolge sukzessiver Abkühlung auch eine zeitliche Reihenfolge werden. Diese primären Teufenstufen sich zu vergegenwärtigen, wird bei der Beurteilung der amerikanischen Pechblendevorkommnisse von Wichtigkeit sein.

Ebenfalls in einem Zinndistrikt liegen die portugiesischen Uranlagerstätten[1]), über die Segand und Humery in neuerer Zeit berichtet haben. Obwohl es sich um arme Erze, sogenannte Uranglimmer handelt, hat sich der Bergbau, der namentlich von der Société l'Uran betrieben wird, rasch entwickelt und beschäftigt derzeit bei der genannten Gesellschaft allein 600 Arbeiter. Die Lagerstätten liegen in der Meseta an der Peripherie jenes riesigen Granitareals, das sich von der NW-Ecke Portugals gegen SSO erstreckt. Es sind eine große Zahl von Fundpunkten (vielleicht 150) vorhanden, die an der Ostseite der Sierra d'Estradelle in einem stark zerschnittenen Hochplateau liegen. Die besten Fundstellen liegen zwischen Sabugal und Guarda. Das Gebiet erstreckt sich bis Villa Formosa, der Grenzstation gegen Spanien, und reicht auch auf spanischen Boden hinüber. Der größte Bergbau ist die Rosmaneira Mine, die etwa 4 *km* abseits der Bahn liegt. Der Granit führt dort auch Zinnstein- und Wolframgänge. Die Urangänge sind eigentlich Pegmatitgänge und reichen aus dem Granit in den angrenzenden kambrischen Schiefer hinein. Ihre Mächtigkeit ist sehr wechselnd, häufig beträgt sie 0·5—1 *m*, in einer Ausnahme steigt sie auf 8 *m*. Auf den 4 *km* von der Bahnstation Belmonte

[1]) Segand und Humery, Annales des mines, Ser. XI, t. 3 (1913), p. 111. Dörpinghaus, Metall u. Erz. XI (1914), p. 297.

entfernten Carvalhal- und Valverdinho-Minen schwankt die Mächtigkeit zwischen 40 und 250 *cm*, auf anderen zwischen 20 und 100 *cm*. Die Gänge treten in Gruppen auf und bilden zwei parallele Systeme. Ein Gang ist nach Segand 15 *km* weit zu verfolgen, gewöhnlich aber sind sie weit kürzer. Uranführung selbst soll auf 800 *m* Entfernung in einem Gange konstatiert worden sein.

Als Uranminerale treten Autunnit und Chalkolith, vielleicht auch Uranocircit auf. Sie finden sich aber nur in den oft kaolinisch zersetzten Salbändern. So kommt es, daß der Halt außerordentlich wechselnd ist: 0 bis 4 oder 5%. Ein Gehalt von 2% gilt schon als sehr gut, 1% als gut und die Bauwürdigkeitsgrenze liegt bei 0·3 bis 0·5% und von solchen Gehalten scheint die Hauptmasse des Erzes zu sein. Die Aufschlüsse sind wenig tief und bewegen sich noch über dem Grundwasserspiegel. Die Keilhaue genügt in dem weichen Erz für die Gewinnungsarbeit. Die Produktion ist infolgedessen noch recht billig. Von den oben genannten Minen wird beispielsweise nur von 2—6 *m* tiefen Sonden und Röschen berichtet.

Zum guten Teil geht die portugiesische Erzproduktion nach Gif bei Paris, beziehungsweise Nogent zur Marne. Es wurden laut amtlicher Statistik ausgeführt an Uranerzen und Halbfabrikaten der Radiumproduktion:

1910 im Werte von . . . . 2.000 Frank
1911 „ „ „ . . . . 151.500 Frank
1912 „ „ „ . . . . 33.500 Frank.

Das Gestein wird ohne weitere Aufbereitung vermahlen, mit Salzsäure gelaugt, worauf *U*, *Ra*, *Fe*, *Cu* etc. durch Kalk gefällt werden. Die weitere Behandlung erfolgt nach einem der bekannten Verfahren. Da jedoch viele Erze den Transport nach Frankreich nicht lohnen, ist die Gesellschaft l'Uran dazu übergegangen, in Portugal in Barracao eine Fabrik zu errichten, welche aus 600 *t* Erz monatlich 0·5 *g Ra* herstellen soll, woraus ich schließen möchte, daß der Gehalt dieser Erze sich auf höchstens 0·5% beläuft. Es scheint mir jedoch sehr unwahrscheinlich zu sein, daß die angegebene Monatsproduktion bisher (d. i. seit Ende 1912) tatsächlich eingehalten worden ist. Auch in Guarda soll von einer englischen Gruppe eine Fabrik errichtet worden sein. Von Bergbauen gibt es noch eine ganze Anzahl in verschiedenem Besitz.

Für die Beurteilung des Radiumgehaltes der Lagerstätten ist die Bemerkung von Soddy und Pirret[1]) wichtig, daß der portugiesische Autunnit nur etwa die Hälfte des Radiumgehaltes des französischen aufweist und auf jeden Fall ein sehr viel ungünstigeres Verhältnis von *Ra* zu *U* aufweist wie die Pechblende. Auch nach Markwald und Russel[2]) ist der Radiumgehalt des Autunnits von Guarda nur auf die Hälfte bis ein Drittel jenes von der Pechblende zu bewerten und überdies wechselnd.

Immerhin ist der Inhalt der anscheinend ziemlich ausgedehnten Gänge nicht unbedeutend. Wenn ich mir auf Grund der mir bisher zu-

---

[1]) Phil. Mag. 20, p. 345.
[2]) Jahrb. f. Radioaktivität. VIII, p. 457.

gekommenen Berichte ein zutreffendes Bild mache, möchte ich glauben, daß man vorläufig mit gegen 30 *g* Radium rechnen kann.

Die Lagerstätten von Portugal geben den Beweis, daß bei den gegenwärtigen Preisen auch arme Erze, wenn sie leicht aufschließbar sind, mit Vorteil extrahiert werden können.

In Spanien sind nach Ahlburg[1]) auch auf Kupferkiesgängen, die im Guadarrama-Gebirge von einer englischen Gesellschaft gebaut werden, vor einigen Jahren Uranerze gefunden worden. Man hat aber seitdem in der Öffentlichkeit nichts mehr von diesem Vorkommen zu hören bekommen.

Gewisse Ähnlichkeit mit den portugiesischen Vorkommen hat ein noch unbekannt gebliebenes Uranvorkommen des Balkans. Hier ist es der seltene Uranoçircit, der am Südrande der Srdnia gora, im Bereiche des in der dortigen Thermalzone stark kaolinisierten Granits gangförmig auftritt. Handscheideerz weist zirka 52% UO_3 auf. Übrigens sind aus der Balkanhalbinsel Uranmineralien schon aus dem Granit der weiteren Umgebung von Adrianopel bekannt gewesen.

Das Vorkommen von Uran in Pegmatit ist im allgemeinen nichts Seltenes. Hauptsächlich ist es Uranin, das oft zu schönen Gummit- oder Rutherfordin-Pseudomorphosen (ich erinnere namentlich an die Stücke von Mitchell U. S. A.) zersetzt ist. Bekannt sind außer Mitchell derartige Vorkommnisse aus den Black Hills Dakota, aus Norwegen etc. Sie alle haben nur für Mineraliensammler Interesse. Gelegentlich werden solche Pegmatite des Glimmers wegen abgebaut, dann hat man wohl auch hie und da versucht, kleine Quantitäten der dem Glimmer eingesprengten Pechblendekristalle zu sammeln. Markwald[2]) berichtet über ein derartiges Vorkommen aus dem Uruguru-Gebirge im Bezirke Morogoro am Westhange des Luckwengule in Deutsch-Ostafrika. Die sehr reinen Pechblendekristalle kommen in allen Größen bis zu einer Mannslast vor. Von einer regelmäßigen Produktion kann hier nicht die Rede sein. Nach Krusch[3]) sollen bisher zirka 400 *kg* verschickt worden sein.

Ganz analoge Vorkommen sind in Kanada, woselbst auf die Auffindung von Radiumlagerstätten ein Preis ausgesetzt ist, bekannt geworden. Es sind die Glimmerminen von Villeneuve sowie die Glimmerminen zirka 18 *Miles* nördlich Murray bay in County of Saguenay[4]).

Zu derselben Kategorie gehört auch ein Pechblendefund, von dem vor wenigen Wochen aus Indien berichtet worden ist. Er liegt im Gaya-Distrikt in der Provinz Orissa, also an der SO-Küste von Dekkan bei Abraki Pahar. Man kann mit Sicherheit schließen, daß auch dieser neue Fund ohne weitere Bedeutung ist.

Einen dritten Typus von Pechblendevorkommen stellen die Gänge im Gilpin County in Colorado dar. Die Gänge setzen am Quarzhill bei Central City, dem Hauptorte des kleinen Gilpin County westlich Denver im Gebiete der Front Range auf. Die Gruben liegen inmitten des ältesten Golddistriktes von Colorado. Er hat seit 1859

[1]) Zeitschr. f. prakt. Geol. 1907, p. 203.
[2]) Zentralb. f. Min., Geol. u. Pal. 1906, p. 761.
[3]) In Dammer u. Tietze, Nutzbare Mineralien, p. 483.
[4]) Johnston, Mining science. Juni 1914.

mehr als eine Milliarde Kronen an Gold gebracht und liefert auch heute noch 8·5 Millionen Kronen Gold und Silber pro Jahr. Er weist also eine zwar mäßige, aber stetige Produktion auf und steht dadurch in Gegensatz zu den meisten anderen Golddistrikten der Vereinigten Staaten, die, wie alle an Andesit gebundenen Goldgänge, nach der Tiefe zu verarmen. Das Gebiet besteht aus Schiefergneisen (Sedimentgneisen), in denen bei Central City, unweit der Urangruben, eine kleine Granitmasse zutage kommt. Benachbart sind größere Quarzmonzonit und Granitmassen. Die Gneise sind zum guten Teil Adergneisse, das heißt gänzlich von granitischen und pegmatitischen Gängen durchsetzt. Unter den zugleich sehr zahlreichen Pegmatitgängen fallen, vielfach verbreitet, besonders solche auf, die in großer Zahl etwa haselnußgroße Magnetitkristalle eingesprengt enthalten. Als jüngste Intrusion, jünger als die Golderzgänge, treten im Gebiete der Urangänge porphyrische Bostonitgänge auf. Die geologischen Verhältnisse stimmen ganz mit dem benachbarten Clear Creek- und George Town-Distrikt überein, von dem Spurr und Garray [1]) eine vortreffliche Monographie und geologische Karte geliefert haben. Spurr unterscheidet zweierlei Erzgänge: Silberhaltige Bleiglanze, die mehr peripherisch auftreten und goldhaltige Pyrite, die im Zentrum des Distrikts herrschen. Letztere sind nach Spurr jünger als die Silbergänge.

Zusammen mit dem goldhältigen Pyrit bricht nun die Pechblende ein. Es ist aber, was auch Forbes Rickard [2]) nicht entgangen ist, auf allen Gruben zu bemerken, daß die Pechblende eine ältere Gangausfüllung darstellt, daß die Gänge dann später nochmals aufrissen und nun erst die goldhaltigen Pyrite zum Absatz kamen. Dahingegen zeigt sich bei genauerer Untersuchung, namentlich auch im Dünnschliff, daß die Pechblende in engster Verwachsung mit dem Bleiglanz stehen kann. Wo dieser vorhanden ist, ist er an den Salbändern angereichert und gegen die Pechblende zu unregelmäßig und wolkig bis schlierig begrenzt. Beweise für eine magmatische Entstehung der Pechblende, wie sie Rickard annimmt, konnte ich nicht finden. Was im Dünnschliff allenfalls in diesem Sinne gedeutet werden könnte, halte ich für Gangmetasomatose. Da die Goldgänge eine jüngere Gangbildung sind, die nur räumlich mit den Pechblendegängen in einzelnen Fällen zusammenfallen und da die Pechblende in enger Verwachsung mit Bleiglanz auftritt, die silberhaltigen Bleiglanz- und Zinkblendegänge des angrenzenden Georgetown-Distrikts nach Spurr aber eine ältere, den Golderzen vorangehende Gangformation darstellen, so haben wir alle Ursache, die Pechblende von Gilpin County dieser älteren Gangformation zuzuzählen. Damit aber ist eine nähere Verwandtschaft, als es auf den ersten Blick scheinen möchte, mit den erzgebirgischen Urangängen hergestellt. Allerdings fehlt es dem Distrikt völlig an Nickel und Kobalt und auch die Gangart der Urangänge ist Hornstein und Quarz, nie aber Karbonate, wenngleich Kalzit auf den Bleisilbergängen ebenfalls einbricht.

---

[1]) Prof. Pap. Nr. 63

[2]) Mining and scientific Press 1913, p. 851.

Ich vermag nicht die Anschauung Bastins[1]) zu teilen, der die Pechblende für gleichhaltrig mit dem Pyrit und Chalcopyrit, dagegen die Blei-Silber-Formation für jünger hält. Von den Bildern, die Bastin gibt, scheint nur eines dafür zu sprechen, daß die Kiese älter oder gleich alt wie die Pechblende sind. Die anderen zeigen das gegenteilige Altersverhältnis, das ich sowohl in den Gruben, wie an den mitgebrachten Stufen immer bestätigt fand.

Die Pechblende wird bisher hauptsächlich auf drei OW-Gängen gefunden. Sie gehören zur Wood- und Calhoun-Mine, zur Kirk-Mine und zur German and Belcher-Mine. Mit Ausnahme der Kirk-Mine sind sie gegenwärtig in Betrieb. Die Pechblende tritt auch hier unregelmäßig auf und wird bis zirka 15 *cm* mächtig. Die Aufschlüsse gehen etwa 300 Fuß tief. Obwohl die parallelen Gänge recht nahe nebeneinander liegen (in Abständen von etwa 100 *m*) setzen zwischen ihnen doch noch andere, und zwar reine Goldgänge auf. Einen derselben hat die Alps Mine bis zu 1400 Fuß Tiefe aufgeschlossen und dabei niemals Pechblende gefunden. Gegenwärtig ist in den verschiedenen Minen wohl ein ansehnliches Quantum meist armer Erze zum Abbau vorgerichtet. Die Hauptfrage ist für die Zukunft und für die Entwicklungsmöglichkeit der Gruben aber doch, wie tief das Uran reichen kann. Die Gruben liegen in 9590 Fuß Seehöhe. Ein in der Nähe aufgefahrener Revierstollen hat 7650 Fuß Seehöhe. Die Golderzgänge setzen noch unter seine Sohle mit unveränderten Gehalten hinab. Natürlich sind alle Bergleute überzeugt, daß das auch die Uranerze tun werden, was eine Abbauhöhe von 700 *m* ergeben würde. Wenn wir uns jedoch der über primäre Teufenunterschiede bei der Pechblende gemachten Erfahrungen erinnern, werden wir gut tun, in dieser Frage vorsichtiger zu sein.

Der Inhalt der bis jetzt aufgeschlossenen Gänge ist bescheiden. Wenn vorläufig die Rechnung nur bis zu der Tiefe geführt wird, die durch einen Uranfund auf der War Dance Mine im benachbarten Russel Gulch gegeben ist, so kommt man zu einem Vorrat von zirka 10 *g Ra*. Die weitere Entwicklungsmöglichkeit dieses Bezirkes hängt sehr von den Ergebnissen weiterer Aufschlüsse, die bis jetzt noch sehr wenig entwickelt sind, ab. Die bisherige Produktion, die sich auf die Gewinnung von in den Gruben zurückgebliebenen Pfeilern beschränkt, ist demnach noch keine geregelte. Die Erze werden in Denver aufbereitet. Flotationsverfahren sollen bei fein eingesprengten oder stark von Pyrit durchwachsenen, also armen Erzen gute Resultate gegeben haben.

Die Pechblende in Colorado wurde 1871 von Pearce[2]) entdeckt. Die Gruben waren seitdem wiederholt längere Zeit außer Betrieb. Im ganzen dürften den mir gemachten Angaben zufolge bisher etwa 20 *t* hüttengerechter Erze verladen worden sein.

Es ist übrigens die Möglichkeit vorhanden, daß sich die Uranfunde in diesem Bezirke noch mehren. So wurde gegen Jahresschluß berichtet, daß auf Jo Reynolds Mine zwischen Georgetown und Idahosprings ebenfalls Pechblende gefunden worden sein soll. Auch hier

---

[1]) Prof. Pap. Nr. 90—A.

[2]) Proceed. Colo. scientif. soc. vol. V, p. 156.

handelt es sich um einen Fundort im Gneis nahe am Kontakt mit Granit.

Wenn nun auch Gilpin County keine ansehnlichen Radiummengen bis jetzt aufzuweisen hat, so ist Colorado doch das radiumreichste Land der Erde und das verdankt es seinen zahlreichen, über weite Gebiete ausgedehnten und auch in das angrenzende Utah hinüberreichenden Carnotitvorkommen[1]). Der Carnotit, das Kaliumuranylvanadinat, bildet hier Imprägnationen im Sandstein. Hinsichtlich seines Auftretens ist er den oxydischen Kupfererzen unseres Rotliegenden vollkommen analog. Oft sind es verkohlte Pflanzenreste oder Kohlenschmitze, welche die Fällung des Vanadinats verursacht haben. Oft wieder ist es an tonigen Schichten infolge Adsorbtion zur Ausscheidung gekommen. Oder es imprägniert tonige oder kalkige Sandsteinbänke namentlich auch dann, wenn diese zerrüttet oder verruschelt sind. Diese Imprägnationen können alle Größen haben. Meist sind sie einige Zoll dick, oft ist es ein dünner Besteg auf einer tonigen Schichtfläche, nur ausnahmsweise werden 4 Fuß dicke Lager beschrieben. Die Ausdehnung schwankt von eigroßen Konkretionen, die gern in Schwärmen auftreten, bis zu ausnahmsweise 200 *m* langen Linsen.

Alle diese Vorkommen liegen im Bereiche des Colorado-Plateaus, westlich vom Rocky Mountain-Distrikt. Sie sind nicht niveaubeständig. Im Skull Creek-Basin, westlich von Meeker finden sie sich nach Gale im Dakota-Sandstein, also in der Kreide. Im Coal Creek nördlich Meeker setzen sie im Liegenden des Dakota-Sandsteins auf, in Schichten, die angeblich dem Jura angehören. Die ausgedehntesten und reichsten Vorkommnisse sind jene des Paradox valleys, einem Seitental des Dolores River und im Mac Intyre-Bezirke im Montrose County und San Miguel County gelegen. Sie sind von Placerville durch lange Überlandreisen zu erreichen, was den Transport der Erze sehr verteuert.

Günstiger zur Bahn liegen die Vorkommen Utahs. Sie sind aber ärmer an Uran, jedoch reicher an Vanadium wie jene Colorados. Auch hier treten die Imprägnationen in den angeblich jurassischen Schichten auf, und zwar am Grand am River bei Richardson, dann bei Thompsons und endlich am Green River bei der Stadt Green River.

An den felsigen Abhängen der tief eingeschnittenen Täler sind zahlreiche Ausstriche der imprägnierten Sandsteine sichtbar. Geringe Aufschlußarbeiten sind mithin nur notwendig. Eine Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung ist bis jetzt noch nicht ermittelt worden. Nur aus dem Distrikt von Rickardson gibt Bontwell an, daß Quetschzonen bevorzugt werden und auch Ransome bemerkte Carnotit an Verwerfungen. Nach Analogie mit unseren permischen Kupfererzen darf man voraussetzen, daß die Nähe von Verwerfungen oder von Eruptivgesteinen der Erzführung günstig sein dürfte. Es wird von Wichtigkeit sein, diese Frage zu studieren, wenn die Ausbisse an der Tagesoberfläche erschöpft sein werden und neue Pockets ge-

[1]) Fleck u. Haldane, Rep. of the State Bureau of Mines. Denver 1905/06, p. 47. — Moore u. Kithil, U. S. Bureau of Mines Bull, Nr. 70 (1913). — Bontwell, U. S. geol. Surv. Bull. Nr. 260 (1904), p. 200. — Gale daselbst, Bull. Nr. 315 (1906), p. 110, u. Bull. 340 (1907), p. 257. — Hillebrand u. Ransome, Bull. 262, p. 9.

funden werden sollen. Bemerkenswert aber ist, daß Eruptivgesteine in den Carnotitdistrikten weit und breit fehlen oder wenigstens bisher unbekannt geblieben sind. Nur die Vorkommen nordöstlich von Meeker liegen 6 *km* vom Rande einer größeren Basaltdecke entfernt. Zusammen mit dem Carnotit oder wenigstens in seiner Nähe werden öfter auch Imprägnationen oxydischer Kupfererze gefunden. Unter den amerikanischen Geologen herrscht die Anschauung vor, daß der Carnotit zurückzuführen ist auf die Zersetzung fein eingesprengten *U*- und *Va*-Minerale. Das Grundwasser soll diese Zersetzungsprodukte transportiert und an geeigneten Stellen zur Abscheidung gebracht haben.

Man hat in den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren dem Carnotit zunehmende Aufmerksamkeit geschenkt. Fleck und Haldane und in neuester Zeit Moore und Kithil haben diesen Lagerstätten eingehende und vielseitige, auch die Technologie behandelnde Berichte gewidmet. Obwohl es sich um recht arme Erze handelt, ist die Produktion in rascher Zunahme entwickelt und auch die Preise des Erzes bewegen sich, seitdem man erkannt hat, daß es sich mit Vorteil zur Radiumdarstellung verwenden läßt, rasch nach oben. Immerhin ist der Carnotit heute noch das wohlfeilste Radiumrohmaterial.

Der bisherige Versand betrug (nach Mining science Februar 1914):

1911: 25 tons $U_3 O_8$.
1912: 26 tons.
1913: 2140 tons Carnotit mit zirka 38 tons $U_3 O_8$ [1]).

Dieser letzteren Angabe würde ein durchschnittlicher Gehalt von 1·8% entsprechen, was beweisen würde, daß sehr viel armes Erz zur Versendung gebracht wurde. Es ist allerdings richtig, daß sehr viel low grade ore vorhanden ist. Im allgemeinen gilt ein 3%-Erz bereits als günstig und nur relativ wenig 4%-Erz ist überhaupt zu haben. Große Mengen des Erzes führen nur 1—2% $U_3 O_8$. Erz mit weniger als 2% galt früher als unverkäuflich. Jetzt hat man die Grenze auf 1·5% herabgesetzt. Es ist ein wichtiges Problem, die Aufbereitungsfrage zu lösen. Für nasse Aufbereitung, insbesondere für einen Flotationsprozeß würde das Erz höchst geeignet sein, in den semiariden Gegenden fehlt es jedoch an Wasser. Versuche mit trockener Aufbereitung, die das U. S. Bureau of Mines unter der Leitnng Kithils durchgeführt hat, sind zwar gelungen, haben aber doch noch recht große Verluste ergeben.

Von der Preissteigerung, die der Carnotit in letzter Zeit erfahren hat, gibt einen Begriff, wenn ich erwähne, daß vor einem Jahr gezahlt wurde beispielsweise für 3% Erz 1·5 Dollar pro Pfund und überdies für das Vanadium 30 bis 50 *c* pro Pfund. Wurde das Vanadium nicht bezahlt, so konnte man 2·25 Dollar, also für 1 ton 135 Dollar erziehlen. Diese Preise verstehen sich f. o. b. New York. Ende Juni, von welcher Zeit meine letzten Nachrichten [2])

[1]) 1914 bis 1. VIII. zirka 4300 tons mit 87 tons $M_3 O_8$. Der Weltkrieg hat auch hier die Produktion gehemmt.

[2]) Die ich zum Teil der Gefälligkeit des Herrn Kithil verdanke.

datieren, dagegen brachte 3% Carnotit in Placerville 163 Dollar per ton. Die Fracht Pacerville-New York beträgt 12 Dollar. Diese Steigerung beweist, daß man gelernt hat, Radium auch aus dem Carnotit herzustellen, trotzdem sein Urangehalt sehr klein ist und das Verhältnis *Ra* zu *U* sich nach der bisherigen Literatur ungünstiger als in der Pechblende stellt. Nach Gleditschs Messungen wäre es 1 : 4,270.000.

Gegenwärtig findet der Carnotit zu einem guten Teil Verarbeitung in der Radiumfabrik in Pittsburg, die etwas vor einem Jahre einen geregelten Betrieb eingeführt hat. Bemerken möchte ich hier, daß auch das Radiuminstitut, das die Vereinigten Staaten seit etwa Jahresfrist besitzen, ebenfalls Carnotitbergbau in gepachteten Feldern betreibt und den Carnotit selbst auf Radium verarbeitet, um dergestalt alle Phasen der Radiumgewinnung selbst zu erproben und die unter der Leitung vortrefflicher Fachleute gesammelten Erfahrungen der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Das Radiuminstitut arbeitet hier zusammen mit der unter der Leitung von Moore und Kithil stehenden rare metals section des U. S. Bureau of Mines.

Die Größe der im Carnotit der Vereinigten Staaten angesammelten Radiummenge ist sehr schwer zu schätzen, weil die Fundpunkte gruppenweise über ein sehr großes Areal verteilt sind und das Auftreten des Erzes sowie sein Gehalt sehr ungleichartig sind. Parsons[1]), der Chef der mineraltechnologischen Abteilung des U. S. Bureau of Mines erwähnt eine Schätzung, die zu 900 *g Ra* kommt. Eine andere, die ein Beamter des Bureau angestellt hat, soll nur ein Fünftel dieses Betrages ergeben haben. Um zu einem beiläufigen Bild von der Bedeutung dieser Zahlen zu kommen, möchte ich die Rechnung umkehren. Zu 900 *g Ra* braucht man unter Berücksichtigung von Hütten- und Aufbereitungsverlusten auf Grund des von Gleditsch ermittelten Verhältnisses *Ra* : *U*, wenn wir im Durchschnitt mit 2% igen Erzen rechnen, etwas über 36.000 *t* Carnotit. Ein Nest, das 50 *t* liefert, gilt bereits als gut. Es würden also 580 solcher Pockets nachgewiesen sein müssen, was allein nach der Zahl der Claims zu urteilen bisher noch nicht der Fall ist. Dahingegen dürfte die Schätzung auf gegen 200 *g* Radium für ernst zu nehmen sein.

Die Carnotitlager der Vereinigten Staaten weichen beträchtlich von allen vorher besprochenen Uranlagerstätten dadurch ab, daß in ihrer Nähe nirgends ein Granit sichtbar wird und dadurch, daß sie gleichzeitig Vanadiumlagerstätten sind. Das Verständnis dieser Lagerstätten wird wesentlich durch die australischen Uranlagerstätten gefördert. Vielleicht auch könnte der Carnotit Mexikos Licht bringen. Ich konnte aber über diese Vorkommen bisher nichts weiter ermitteln, als daß etwa 100 *t* aus dem Staate Chihuahua nach New York verschickt worden sein sollen und daß als Gangart dieses Carnotits sehr reiner Kalzit auftreten soll[2]). Wo im Staate Chihuahua der Fundort liegt, ist mir ebenfalls unbekannt geblieben. Der Staat ist sehr groß und reich an *Ag*, *Zn*, *Pb* und *Cu*. In Kreideschichten sollen angeblich junge und sehr ausgedehnte Granitmassen auftreten,

---

[1]) Science 1913, p. 612.
[2]) Mining and engeneering Journal 1914, p. 114.

so daß die Möglichkeit einer Verbindung mit Granit hier wieder gegeben wäre. Ebenso kann ich nur erwähnen, daß Carnotit auch in dem mittelamerikanischen Staate San Salvador am Cerro Pelon, nahe der Hauptstadt des Departements Sensuntepeque vorkommen soll.

Die australischen Uranerze führen uns wieder in Granitgebiete. Das bedeutendste Vorkommen liegt am Radium hill bei Olary in Südaustralien [1]). Es wurde 1906 von Mawson entdeckt und beschrieben. In, am Granit kontaktmetamorphosiertem Sandstein, wahrscheinlich präkambrischen Alters, treten mehrere bis 2 Fuß breite pegmatitartige Gänge auf, die einige 100 Yard weit zu verfolgen sind und im ganzen etwa $^1/_4$ Meile lang sind. Die Gänge bestehen aus Ilmenit, Magnetit, Rutil, etwas Quarz und Biotit sowie einem Ceriumsilicotitanat. Der Carnotit tritt nur in Hohlräumen des Gesteines auf. Die sichtbare Menge desselben ist verschwindend. Wenn der Abbau trotzdem anscheinend nicht ohne Erfolg eingeleitet werden konnte, so liegt das daran, daß bei dem Erze mit gutem Erfolge elektromagnetische Aufbereitung anwendbar ist. Die Aufbereitungsanstalt liegt in Woolwich am Parametteflüß (Sydney). Die Aufschlüsse sind noch wenig tief. Man wird Mawson beizustimmen haben, wenn er den Carnotit als ein Verwitterungsprodukt, entstanden aus uranhaltigen Titanaten, Tantalaten oder Niobaten auffaßt, die allerdings erst unter dem Grundwasserspiegel gefunden werden müßten.

Crook und Blake geben den Gehalt des Erzes mit 2·25% U_3O_8 an, Radcliff jenen des Konzentrats mit 1·6%. Aus den Betriebsergebnissen jedoch möchte ich entweder auf große Verluste oder einen Gehalt von nur 0·3% schließen. Über die Erzreserven liegen Angaben im Direktionsbericht der Radium hill Co. vor, die von der Möglichkeit sprechen, Radiumbromid im Werte von 900.000 Pfd. St. zu produzieren, was einer Radiummenge von etwa 30 *g* entsprechen würde. Ich will dazu bemerken, daß nach den konkreten Angaben, die über die Lagerstätte vorliegen, mir diese Berechnung durchaus berechtigt erscheinen möchte.

Zwei Momente sind uns bei dieser Lagerstätte von besonderem Interesse: die Verarbeitung eines sehr armen Erzes, auf die wir noch in anderer Verbindung zurückkommen wollen, und die Verbindung von Uran und Vanadium. Zinn und Wolfram fehlen dem Distrikte. Trotzdem aber haben wir einen Pegmatitgang aus der Ganggefolgschaft eines Granits vor uns. So hindert uns nichts, auch für Colorado vorläufig an der Vermutung festzuhalten, daß in den Carnotitimprägnationen, zu denen sich gelegentlich auch solche von oxydischem Kupfererz gesellen, Fernwirkungen granitischer Intrusionen vorliegen, die als Lakkolithen in der Tiefe verborgen sein müßten. In den bis 1500 Fuß tiefen Canons, die das Carnotitgebiet des Coloradoplateaus durchfurchen, kommen hie und da, jedoch weit abseits von den Carnotitlagern unter den red beds der Doloresschichten metamorphe Schichten unbekannten Alters zutage. Man

---

[1]) Mawson, Trans. roy. soc. South Australia vol. 30 (1906), p. 188. — Crook and Blake, Mineral. Mag. vol. 15 (1910), p. 271. — Radcliff, Mining science 1914, p. 29 u. 37 u. Journ. Roy. soc. New South Wales vol. 47 (1913), p. 145.

vergleiche hierüber die neue, von George vortrefflich bearbeitete Übersichtskarte von Colorado. Übrigens kann man in der Flexur, an der die große Ebene gegen die Rocky Mountains grenzt, bei Golden im tiefsten Teile der red beds Pegmatitintrusionen beobachten, so daß wenigstens für die Rocky Mountains an dem Vorhandensein junger granitischer Intrusionen nicht gezweifelt werden kann.

Australien hat aber noch ein anderes Radiumvorkommen, das, wenn es auch wirtschaftliche Bedeutung nicht zu besitzen scheint, doch genetisch von Interesse ist. Simpson[1]) hat aus dem Pilbara-Goldfeld in Westaustralien ein neues Mineral, den Pilbarit, beschrieben, der 23·8 % U_3O_8 und 7·5 *cg* Radium pro *t* enthält. Das Pilbara-Goldfeld ist, wie Woodward[2]) schildert, ein Granitgebiet mit goldführenden Quarzgängen. Der Pilbarit bildet gelbe Knollen in den Salbändern eines zinnführenden Pegmatitganges, dem Tantalit lode, der im Grünschiefer aufsetzt. Bis 37 Pfund schwere Klumpen von Tantalit kommen in diesem Gange vor. Der Pilbarit, der zur Hauptsache ein Blei- und Thoruranat zu sein scheint, enthält überdies auch geringe Mengen von Edelerden, wodurch sich dieser Pegmatit verwandtschaftlich an die skandinavischen Pegmatite etc., die wegen ihres Thorits, Orthits etc. gebaut wurden, anschließt.

Ein letztes, vielleicht ebenfalls eigenartiges Carnotitvorkommen ist aus Russisch-Turkestan zu erwähnen. Es befindet sich bei Tjuja Majun, 50 Werst südöstlich Andischan im Ferghanagebiet. Bisher ist nur wenig mehr als ein paar Mineralbeschreibungen über das Gebiet in die wissenschaftliche Literatur gedrungen. Ich habe mir viel Mühe gegeben, Genaueres im Wege der Korrespondenz zu erfahren, aber leider bisher vergeblich. Das Vorkommen dürfte aber beachtenswert sein, wie ich vor allem daraus schließen möchte, daß im vorigen Frühjahre eine halbe Million Rubel bewilligt worden sind, um die Lagerstätte zu untersuchen. Eine wissenschaftliche Untersuchung kostet nicht so viel. Es müssen also Aufschlußarbeiten, und zwar bereits ansehnliche Aufschlußarbeiten geplant worden sein und diese macht man mit solchem Geldaufwande doch nur, wenn ein Vorkommen etwas verspricht. Später noch sind Zeitungsberichte in Umlauf gesetzt worden, denen zufolge diese Lagerstätte reich sein soll. Beschrieben wurde von Antipow ein Ferghanit mit 77 % U_3O_8 und 17 % Va_2O_5, der zusammen mit dem Vanadium reicheren Volborthit „Stockwerke" im devonischen Kalkstein bilden soll. Nach anderen Berichten[3]) möchte ich glauben, daß es sich um metasomatische Vorkommen handelt oder vielleicht um Imprägnationen. Es wird auch ein Tjujamajunit, der ein Kalziumcarnotit ist, erwähnt, der zusammen mit Ilmenit vorkommen soll. Das Merkwürdigste ist, daß der geologischen Karte zufolge, die Mouschketow 1911 von dem auch sonst erzreichen Gebiete veröffentlichte, erst in ziemlicher Entfernung ein Granit verzeichnet ist. Hier bleibt also noch vieles aufzuklären.

---

[1]) Chemikal News vol. 102 (1910), p. 283 u. West Austral. geol. surv. Bull. Nr. 48 (1912), p. 1.

[2]) Bull. West Austral. geol. surv. Nr. 41 (1911).

[3]) Mironow, Sitzb. natf. Ges. St. Petersburg 1910, p. 286. — Nenadkewicz, Bull. ac. sc. St. Petersburg 1909, p. 185. 1912, p. 945.

Über ein anderes problematisches Radiumvorkommen im russischen Reiche, im Baikalseegebiet[1]), wird hoffentlich nach dem Kriege mehr zu erfahren sein. Vor einigen Jahren wurden auch aus dem Kaukasus[2]) Pechblendefunde berichtet. Es ist aber nichts wieder hiervon zu hören gewesen und so bleibt es wohl fraglich, ob sie tatsächlich sind. Es ist ja oft auch ohne Erfolg nach dem kostbaren Mineral gesucht worden. So möchte ich auch erwähnen, daß die Hoffnungen, die man vor Jahren auf Bolivien gesetzt hatte, sich nicht bestätigt haben, andererseits könnte ich glauben, daß der Bangka Distrikt, in dem Uranmineralien bereits gefunden wurden, vielleicht doch schärfere Aufmerksamkeit verdienen würde.

Zum Schluß habe ich noch radiumhaltige Kohlen zu erwähnen. An erster Stelle unter denselben rangiert der Kolm Schwedens[3]), der eine cännelartige, grauschwarze, schwere Kohle ist und einige Dezimeter große, linsenförmige Einlagerungen in kambrischen Alaunschiefern Schwedens bildet. Fundpunkte sind in der Gegend von Billingen bei Skäfle in Westergotland und verschiedene Orte in Närke. Die Aktiebolaget Kolm, deren Radiumfabrik auf der Insel Lindigö bei Stockholm liegt, hat es unternommen, dieses Material zu verarbeiten. Der Kolm gibt 25—40% Asche und diese enthält nach Angaben von Ladin und Sjögren etwa 1—3% Uranoxydoxydul. Der theoretische Radiumgehalt des Billigen Kolms, Grube „Stolan" ist nach einer freundlichen Mitteilung Dr. Westergards $1 \cdot 5 \,.\, 10^{-9}$. Es scheint somit im Kolm das Verhältnis *Ra* : *U* mindestens dem in der Pechblende entsprechen, vielleicht sogar höher sein. Genauere Untersuchungen über diese Frage sind mir nicht bekannt geworden.

Vor 4 Jahren soll die Radiumfabrikation mit einer täglichen Verarbeitung von 3—4 *t* Kolm aufgenommen worden sein. Sie scheint aber doch nicht recht gelingen zu wollen was leicht verständlich wird, da schon die völlige Veraschung gewisse Schwierigkeiten macht, eine weitere mechanische Anreicherung der Uransalze in der Asche nicht möglich ist und eine chemische Extraktion bei dem niedrigen Gehalte naturgemäß große Kosten und Verluste verursacht. Die Menge des in den kambrischen Schichten vorkommenden Kolms ist vielleicht nicht ganz unbedeutend, jedenfalls aber schwer numerisch zu erfassen. In den Alaunschiefern zählt sie zufolge Landin nach Kilogrammen. Wegen der Produktionsschwierigkeiten habe ich von weiteren Berechnungen abgesehen.

Es ist eine interessante Frage, woher der nicht ganz unbeträchliche Gehalt an Uran im Kolm stammt. Nach Sjögren enthält die Asche auch etwas *Ni*, *Cu*, *Zn*, *Mo*, *Va*, *Pb*, *Sn*, *Bi*, aber auch Spuren von *Ce* und *Gd*. Der Schwefelgehalt des Kolms ist beträchtlich. Feinste Pyriteinschlüsse werden unter dem Mikroskop sichtbar. Ich halte es für wenig wahrscheinlich, daß an aufgearbeitete Erze, darunter auch Uranpecherz zu denken sei, eher scheint mir Epigenesis oder Fällung der Metallsalze durch das Bitumen bei dessen Ab-

[1]) F. Jegorow, Bull. ac. sc. St. Petersburg 1914, p. 57.

[2]) Sokolow, Journ. russ. phys. chem. Gesellsch. 1911 (53), p. 436.

[3]) Ladin, Arkiv for Kemi, Mineralogie och Geologie Bd. 2, p. 37. — Sjögren, daselbst, Bd. 2, No. 5, p. 1. — Krusch, in Dammer u. Tietze l. c.

lagerung in Betracht zu kommen. Landin hat festgestellt, daß auch der Alaunschiefer in dem der Kolm vorkommt, Radium enthält, allerdings nicht unwesentlich weniger als der Kolm (etwa $^1/_{10}$). Er sagt, daß der Urangehalt das Bitumen zu begleiten scheint, da aschenreichere Schiefer etwas kleineren Urangehalt zeigen.

Kohlen, die Radium enthalten, sind wiederholt bekannt geworden. Neben jenen Kohlen, die aus dem Carnotitgebiet der Vereinigten Staaten schon erwähnt wurden, sei einer Kohle von Moonta Mines in S. Australien mit 4 % Uran, die Radcliff[1]) beschrieben hat, Erwähnung getan. Besonderes Interesse aber beansprucht eine Kohle, die Kithil[2]) südlich Thompsons in Utah gefunden hat, da sie einen höheren Radiumgehalt aufweist, als ihrem Gehalte an Uran entsprechen würde. Die Ursache des relativ hohen *Ra*-Gehaltes ist noch nicht bekannt, aber die in den Patenten Eblers niedergelegten Beobachtungen, daß Kolloide die Fähigkeit haben, Radiumsalze in verhältnismäßig bedeutendem Maße zu adsorbieren, könnten dies erklären und würden geeignet sein, größere Aufmerksamkeit auf den Radiumgehalt von Kohlen zu lenken. Diese erwähnten Kohlen sind lediglich von wissenschaftlichem Interesse.

Überblicken wir alles Gesagte, so kommen wir dazu, in den bisher bekannten Radiumlagerstätten bauwürdiges Radiumerz mit etwa 425 *g Ra*-Element vorauszusetzen. In dieser Schätzung sind positive und wahrscheinliche Vorräte auf Grund vorsichtiger Bewertungen zusammengefaßt. Eine Spezifikation des Nachgewiesenen vom Wahrscheinlichen hat, wenn es sich um die Produktionsmöglichkeiten der Erde handelt, keinen wirklichen Wert, da sie nur von dem jeweiligen Stand der Aufschlußarbeiten abhängt. Es wäre auch ungemein schwieriger, zu sagen, wieviel von diesen Vorräten als greifbar oder wie man jetzt zu sagen pflegt, als positiv aufzufassen ist. Da die Zahl der Tagesaufschlüsse und der Schürfungen in Colorado ziemlich groß ist, könnte vielleicht der fünfte bis zehnte Teil obiger Menge als nachgewiesen gelten.

Von einem österreichischen Weltmonopol für Radium kann mithin nicht mehr die Rede sein, sogar hinsichtlich der Erzvorräte stehen wir nicht an erster Stelle. Dahingegen ist Joachimstal doch noch die reichste Lagerstätte, das heißt die Lagerstätte, die auf kleinstem Raume die höchste Konzentration aufzuweisen hat.

Ich möchte nebenbei erwähnen, daß mich gerade dieser letztere Umstand veranlaßt hat, der Frage näherzutreten, ob wegen der bekannten thermischen Einwirkungen der Radiumsalze vielleicht das Temperaturgefälle in Joachimstal ein anderes sein könnte. Die Rechnung ergab, daß die Menge des Radiums doch noch zu gering ist, um einen wahrnehmbaren Einfluß auf die geothermische Tiefenstufe auszuüben.

Auch das kann ich nicht unerwähnt lassen, daß es möglich ist, daß wir im Joachimstaler Distrikte gewinnbare Radiumvorräte auch außerhalb der Erzgänge haben, die an Quantität Colorado noch über-

---

[1]) Trans. Roy. soc. South Austr. vol. 30 (1906), p. 199.
[2]) Science 1913, p. 624.

treffen. Seit Sandbergers Untersuchungen über die Lateralsekretion ist bekannt, daß das Nebengestein der Joachimstaler Gänge Uranpecherz enthält, und zwar in gar nicht so ganz geringer Menge. Ich will nur auf einen Aufbereitungsversuch hinweisen den Babanek [1]) vor 25 Jahren durchgeführt hat, da 5 Kubikmeter Gestein verwendet wurden, also zufällige Einsprengungen schon weniger zur Geltung kommen konnten. Rechnet man die von Babanek angegebenen Ausbeuten um, so ergibt sich ein Gehalt von 0·125% $U_3\ O_8$. Wenn wir aber bedenken, daß dieser Aufbereitungsversuch keineswegs den vollendeteren Mitteln der Gegenwart entspricht, so können wir auf einen noch etwas höheren Gehalt, beziehungsweise auf ein etwas größeres Ausbringen rechnen. Die Hauptsache aber ist, der Gehalt des Glimmerschiefers ist nicht viel kleiner wie jener der Gänge mancher Lagerstätten, welche heute abgebaut werden. Nichts ist leichter als dieser Frage heute nachzugehen, wo das Elektroskop als Hilfsmittel für Geologen und Bergmann bereits eingeführt ist und wo man Hunderte von zuverlässigen Proben verhältnismäßig leicht und schnell bewerkstelligen kann. Sollte dieser Urangehalt nicht nur ganz lokal und ungleich im Gesteine verteilt sein, dann wären nur Steinbrüche und eine große Aufbereitungsanlage notwendig, um die Radiumgewinnung in Böhmen sprunghaft zu steigern. Die Kosten wären gewiß niedriger als jene in Australien oder Portugal, da reichlich Wasser zur Verfügung steht.

Wir sehen also, es ist nicht gar so wenig Radium auf der Erde zu finden und man muß sich fast fragen, ob es nötig und berechtigt ist, daß der Stoff so hoch im Preis steht. Der Preis des Radiums und die Situation des Radiummarktes ist aber eine der wichtigsten Fragen für die Beurteilung der bauwürdigen Radiumvorräte. Sie ist so wichtig, daß neben ihr die bergmännischen Gesichtspunkte bei der Beurteilung einer Lagerstätte stark in den Hintergrund gedrängt werden können. So nimmt denn auch die Diskussion über die Radiumbewertung einen breiten Raum in allen Gutachten, die über Uranvorkommen geschrieben werden, ein. An einem Beispiel möchte ich das zeigen, es ist einem von hervorragender Seite verfaßten Gutachten entnommen, Name und Objekt tun nichts zur Sache. Auf Grund des beiläufig jetzt noch gültigen Radiumpreises wurde das Objekt auf 13·1 Millionen Kronen geschätzt. Bei Sinken des Preises auf $^1/_4$ fällt der Wert auf zirka 3·7 Millionen Kronen und bei Sinken des Preises auf $^1/_{10}$ bleibt gar nur ein Wert von 1·8 Millionen Kronen. Die Bewertung einer Radiumlagerstätte wird zu einem kaufmännischen Problem, basierend auf dem geologischen Gutachten über die Chance. So ist es kaum verwunderlich, wenn sich in Colorado für Carnotitclaims ein annähernd einheitlicher Handelspreis herausgebildet hat. An dem Risiko, ob die Lagerstätte sich als groß oder klein erweist, nehmen dann Käufer wie Verkäufer teil.

Nachdem wir gesehen haben, welche Radiumvorräte dem Bergbau beiläufig zur Verfügung stehen, haben wir eine Basis gewonnen, um die Zukunft des Radiummarktes zu beurteilen. Wir müssen

[1]) Öst. Zeitschr. f. Berg u. Hüttenwesen 1889, p. 343.

uns erinnern, daß der Radiumpreis in Paris festgesetzt wurde, als die ersten kleinen Quantitäten zum Verkauf kamen. Das Rohmaterial, die Rückstände von der Uranfarbenfabrikation in Joachimsthal hatten keinen Marktwert und es ist klar, daß die erste Preisfestsetzung ebensogut anders hätte erfolgen können. Es kamen für dieselbe ähnliche Gesichtspunkte in Betracht, wie sie berücksichtigt werden, wenn von einer chemischen Fabrik ein neuer Farbstoff oder ein neues Heilmittel auf den Markt gebracht wird. Auch da wird der Preis nicht allein durch die Herstellungskosten bedingt. Die Aufnahmefähigkeit des Marktes, der Ersatz durch andere Stoffe u. a. m. regulieren den Preis, der ja auch die Kosten der Vorversuche und den Entlohn für die geistige Arbeit des Entdeckers enthalten muß. Wie dem nun auch sei, der Preis für das Radium war einmal da und niemand hat heute ein Interesse daran, es billiger zu verkaufen. Für die Zukunft wird selbstverständlich das Gesetz von Angebot und Nachfrage den Markt regulieren. Bisher war die Nachfrage stärker. Die Nachfrage ist aber immer noch eine solche, daß nicht selten Schlüsse auf einer Basis vermittelt werden, die über der offiziellen Notierung, d. i. 588.000 K für 1 Gramm liegt. Wie lange aber kann das so bleiben? Weitaus das meiste Radium wird von Heilanstalten begehrt. Wenn nun auch die Zeit gelehrt hat, daß es auch in den von der Medizin angewendeten Mitteln eine Mode gibt, so kann doch kein Zweifel sein, daß die Erfolge der Radiumtherapie so durchschlagend sind, daß trotz der Konkurrenz, die in dem Mesothor erstanden ist, auf einen lange anhaltenden Bedarf gerechnet werden kann. Dazu kommt noch die Möglichkeit erweiterter Anwendung bei sinkenden Preisen. Krusch sprach die Ansicht aus, daß unter den Metallmärkten jener des Radiums dadurch eine eigenartige Stellung einnehme, daß das Radium praktisch so gut wie nicht verbraucht wird, während von den in den Handel gebrachten Metallen ein erheblicher Teil der Jahresproduktion verschwindet. Nun, das Verschwinden findet heute schon auch beim Radium statt, nur ist die Menge im Vergleich zu anderen Metallen der erzeugten Menge proportional, dem Werte nach umgekehrt proportional, also absolut genommen natürlich sehr klein. Die Radiumsalze, die in den Spinthariskopen, die zum Teil als Spielerei gekauft werden, stecken, sind ebensogut verloren wie jene, die zu den Salzlösungen verbraucht werden, die als Medikament, wenn auch in außerordentlicher Verdünnung, verabreicht werden. Auch durch physikalische Instrumente, wie dem Radiumpyrometer von Allen, werden gewisse Mengen anderer Verwendung entzogen. Und schließlich sind die Joachimstaler Rückstände, die zu rein äußerlicher Applikation an Kranke verkauft werden, ebenfalls auf das Verlustkonto zu setzen.

Wenn wir trotz der verschiedenen Kaufkraft der Großstädte jene Radiummengen, die von diesen für ihre Krankenhäuser bisher angeschafft wurden, als Maßstab für weitere Anschaffungen nehmen und wenn wir weiter annehmen, daß nur von den Großstädten von 100.000 oder mehr Einwohnern im Verhältnis ihrer Einwohnerzahl Radium gekauft wird und hierzu noch den Bedarf der Universitäten schlagen, so kommen wir dazu, den gesamten Radiumbedarf der Erde ohne Rücksicht auf den Verschleiß mit beiläufig 60 *g* zu ver-

anschlagen. Hiervon existieren heute schon etwa 12 *g*. Die gegenwärtige Jahresproduktion kann jetzt auf 4—5 *g*, nach dem Ausbau von Joachimstal und Colorado auf das Doppelte geschätzt werden. In fünf bis acht Jahren könnte also, immer gleichmäßige Kaufkraft der Bevölkerung der ganzen Erde vorausgesetzt, der Bedarf gedeckt sein. Beiläufig so lange also könnte man vor einem starken Sinken des Radiumpreises sicher sein [1]). Die Herstellungskosten des Radiums sind im Vergleich zu seinem Werte sehr gering. Aber der hohe Wert des Radiums hat die Bewertungsgrundlage des Uranerzes gewaltig verschoben. Man greift nicht zu hoch, wenn man heute ein Kilogramm 50 prozentiger Pechblende mit 85 Kronen bewertet, wärend noch vor 10 Jahren die Preisskala dafür 15·87 Kronen festsetzte, damit aber haben sich die Bauwürdigkeitsgrenzen gänzlich verändert. Wir haben gesehen, daß Joachimstal zwar nicht die größte, aber die reichste Erzreserve ist. Von hier aus kann der Weltmarkt am nachhaltigsten beeinflußt werden. Die amerikanische Radiumindustrie ist an hohe Preise gebunden und man kann sich leicht ausrechnen, bei welchem Radiumpreise unter den jetzigen Beförderungsmöglichkeiten die Carnotitindustrie existenzunfähig wird. Vorläufig hat der Joachimstaler Bergbau gewiß ebensowenig wie die anderen Radiumproduzenten ein Interesse daran, den Radiumpreis zu werfen, denn bedeutende Investitutionen sind im Gange und wollen amortisiert werden. Sollte aber die Absatzmöglichkeit nachlassen, so ist der Joachimstaler Bergbau durch Hervorrufung eines Preissturzes in der Lage, den größten Teil der Konkurrenz lahmzulegen. Die abbaubaren Radiumvorräte würden dann etwa auf ein Drittel der oben angegebenen Reserven zusammenschrumpfen. Aber auch dann wären sie noch groß genug, um der leidenden Menschheit viel Wohltat zu bringen. Wenn ich an die Edelerden der Glühstoffindustrie und an die Zusätze von seltenen Metallen zur Darstellung von Qualitätsstahl erinnere, so sehen wir beim Radium dieselbe Erscheinung sich wiederholen: Ein Stoff, der anfangs für selten gilt, wird in immer größerer Menge gefunden, sobald sich ein Bedarf für ihn ergibt. Ebenso wie es bei diesen Stoffen der Fall war, dürfen wir auch beim Radium im Interesse der Kranken hoffen, daß es in nicht zu ferner Zeit billiger werden wird. Für unsere österreichische Volkswirtschaft möchte ich aus obigen Darlegungen aber den Schluß ableiten, daß es angezeigt ist, soviel als nur möglich und so schnell als nur möglich Radium zum Verkauf zu bringen. Der Schaden, der durch Entwertung des Urans [2]) hervorgerufen werden würde, kann durch den Nutzen am Radium ausgeglichen werden. Wenn Österreich auch kein Weltmonopol für Radium hat, so kann es infolge des Gehaltes seiner Lagerstätten den Weltmarkt doch beherrschen.

[1]) Die Mängel dieser Schätzung des Konsums sind mir natürlich vollkommen klar, wie mir auch die Ungenauigkeit, die dem ersten Versuch einer beiläufigen Vorratsberechnung anhaftet, klar vor Augen liegt. Ich bin aber der Meinung, daß es besser ist, mit Annäherungswerten zu operieren, als ganz ohne ziffermäßige Schätzung zu bleiben.

[2]) Das für die Eisenindustrie nicht wertvoller als andere schon im Gebrauch befindliche Zusätze sein soll.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N[o.] 3 u. 4.



1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 2. März 1915.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: K. C. W. v. Loesch: Vorläufige Mitteilung über Aufnahmeergebnisse zwischen Inn und Leitzach. — Vorträge: W. Hammer u. A. Spitz. — Literaturnotizen: Fr. Toula.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

K. C. von Loesch (München). Vorläufige Mitteilung über Aufnahmeergebnisse zwischen Inn und Leitzach. (Mit einer Textabbildung).

Wäre es nicht wichtiger gewesen, statt dieses in manchen Teilen bereits dreimal dargestellten Gebietes, für das vielleicht eine moderne Umdeutung ausgereicht hätte, eines der wenig bekannten in den Bayrischen oder Tiroler Alpen aufzunehmen? Diese Frage, die man vielleicht stellen wird, ist mit nein zu beantworten. Denn wäre das letztere sicher nützlich gewesen, so war für das Wendelsteingebiet im Sommer 1912 der Zeitpunkt zur Revision bereits eingetreten und es wäre ein Fehler gewesen, ihn verstreichen zu lassen. Denn die 1911 vollendete Bahn Schliersee—Bayrischzell und die im Frühjahr 1912 eröffnete Wendelstein-Bergbahn hatten Aufschlüsse geschaffen, die zu verfallen drohten und zum Teil bereits verfallen sind.

Die 1912 erschienene Schliersee-Spitzingssee-Karte von E. Dacqué (8) bot der Neuaufnahme eine große Hilfe.

Auch erschien die genaue Erforschung der Vorzone dringlicher als die abgelegenerer und — nach unserem Wissen — einfacher gebauter Gebiete.

Es war ferner bekannt geworden, daß die letzte Darstellung (durch E. Fraas, 5) unrichtige Einzelheiten [1]) enthielt, deren Richtigstellung,

[1]) Neben den unten ausgeführten Ursachen beruhen sie auf der Kürze seiner Begehungszeit, den schlechten damaligen Bahnverbindungen, Wege- und Unterkunftsverhältnissen. Wer Fraas gerecht werden will, darf nicht vergessen, daß Fraas seine Hauptaufmerksamkeit stratigraphischen Verhältnissen und Fossilaufsammlungen zuwandte und noch zuwenden mußte. Diese sind (vor allem für den Muschelkalk und die Partnachschichten) von bleibendem hohen Werte. Fraas schuf damit erst die Grundlage, die den raschen Fortschritt der neuerlichen Aufnahmen erst ermöglichte, welche zuließ, wenigstens im Gebiete der Zentralmulde sofort mit tektonisch gerichteten Kartierungen zu beginnen. Fraas verfügte bereits über die gleiche topographische Unterlage, auf die auch ich angewiesen bin. Doch erschöpfte er die Möglichkeiten einer so detailsreichen 25000er Karte nicht, denn er übernahm in sie den Darstellungsstil der alten ungenaueren Übersichtskarten kleineren

soweit sie auf Versehen beruhten, von einer Neubegehung zu erwarten waren. Anderseits wich das von Fraas entworfene Bild so sehr von dem der neueren Detailkarten der Voralpenzone[1]) ab, daß diese Unterschiede nicht nur auf seine theoretischen Anschauungen zurückgeführt werden konnte. Daher erschien ein bloßer Umdeutungsversuch im modernen Sinne ohne zureichende Begehung von vornherein allen Eingeweihten aussichtslos[2]). Den durch verwickelte Lagerungsverhältnisse gegebenen materiellen Schwierigkeiten durfte man aber mit Hilfe der neueren Kartierungserfahrungen (und auf Grund der Erweiterung des tektonischen Vorstellungskreises in der 24jährigen Zwischenzeit) besser beizukommen hoffen.

Bereits meine erste ($1^1/_2$ tägige) Begehung ergab die Notwendigkeit völliger Neukartierung (die bis heute jeder Begehungstag bestätigt hat). Darum belegte ich das Wendelsteingebiet und die gegen O und S anschließenden Züge bis zum Inn[3]).

Während die Arbeit in den Sommern 1912 und 1913 — soweit es die ungünstige Witterung zuließ — ruhig fortschritt, wurde sie zu Beginn der Aufnahmezeit 1914 durch eine unerwartete Veröffentlichung von Herrn F. H. Hahn (Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen, 13) über Untersuchungen aus dem Arbeitsgebiete selbst gehemmt.

Diese nahm in gewissem Sinne sogar einen Teil der Ergebnisse meiner Arbeiten vorweg. Letztere zerfallen in zwei Gruppen: in die erste mag man diejenigen einreihen, die von vornherein bereits von der Neuaufnahme erwartet wurden, die jeder Alpengeologe heutzutage bereits nach Durchsicht der Fraas'schen Arbeit für wahrscheinlich erklären konnte.

Die Ergebnisse der zweiten Gruppe glaubte ich allein zu kennen, allein begründen zu können. Denn sie waren entweder aus der Fraasschen Karte nicht zu herauszulesen (2 *A*) oder es standen ihnen gerade in dieser schwerwiegende Gegenargumente entgegen, deren Entkräftigung nur durch eine Spezialuntersuchung möglich war. (2 *B*.)

Maßstabes und damit die (dort zulässige ja unvermeidliche) freiere Behandlung. Ohne im allgemeinen Formationsgrenzen und Störungslinien abzugehen, trug Fraas diese nach den Vorstellungen, die er vom Gebirgsbau gewonnen hatte, ein. So ist der konstruktive Eindruck, den die Karte macht, so sind die Unterschiede von den neueren Aufnahmeblättern zu erklären.

[1]) Die Benediktenwandkarte Aigner's (9) erschien erst nach Beginn der Wendelsteinaufnahme.

[2]) Vgl. den ersten Absatz nächster Seite.

[3]) Offiziell in München bei Herrn Prof. Dr. Rothpletz, der meinen Namen in die zu diesem Zwecke verwendete Übersichtskarte eintrug; bezüglich des östlichen Anschlußgebietes befragte ich zuvor Herrn Prof. Dr. M. Schlosser (München), der früher einmal die Absicht, dort zu kartieren, geäußert hatte. Er willigte nicht nur ein, sondern unterstützte mich aufs entgegenkommendste durch seinen erfahrenen Rat und die Überlassung einer von ihm begonnenen, wenn schon nicht sehr weit geförderten Karte. Als provisorische Südgrenze vereinbarte ich später mit Herrn cand. geol. W. Hasemann, als dieser 1913 das Brünnsteingebiet übernahm, die Linie Bayrischzell—Wildbarrengipfel—Inn. Ob es gelingen wird, die Nordgrenze von der Flyschsüdgrenze bis zur Molassegrenze vorzuschieben, hängt u. a. von der Witterung im Sommer 1914 ab.

Gruppe 1.

A. Die Ortsfremdheit der Wendelsteinschubmasse.

B. Ihr (lokaler) O-Schub.

Seit Jahren wurden diese beiden Hypothesen von Herrn Prof. Dr. Rothpletz (München) bei Exkursionsvorbesprechungen vorgetragen und an Profilen erläutert[1]). Derselbe betonte stets, ihr Beweis könne erst durch eine Neuaufnahme erbracht werden, mangels einer solchen er wohl auch ihre Veröffentlichung unterließ.

Gruppe 2.

A. Das jugendliche Alter des O-Schubes.

B. Das Halbfenster junger Schichten am S-Rande der Wendelsteinschubmasse.

Für das jugendliche Alter des O-Schubes erbrachte Hahn keine näheren Begründungen, die ich unten nachzuholen mir erlaube. Bezüglich des Halbfensters stellte sich bei einer näheren Prüfung der Hahn'schen Ausführungen überraschenderweise heraus, daß Hahn ein Halbfenster an einer Stelle gesehen und beschrieben hatte, wo nichts dergleichen vorhanden ist, daß er dagegen das tatsächlich vorhandene Halbfenster übersah.

Die scheinbare Detailrichtigkeit auf der einen, Hahn's fehlerhafte Begründung und Tatsachenunkenntnis auf der andern Seite werden fernerstehenden Lesern wohl rätselhaft sein müssen. Der Verfasser hat zunächst keinen Anlaß, hierauf einzugehen. Da die Ergebnisse der ersten Gruppe in der unten folgenden „Vorläufigen Mitteilung“ eingehend begründet und da für das Ergebnis II *a* dort überhaupt zum erstenmale Beweise vorgebracht werden, so bedarf nur das Hahn'sche Halbfenster und seine daran anknüpfende Wendelstein-Erklärung einer Besprechung.

F. F. Hahn's Untersuchungen[2]).

F. F. Hahn führt u. a. aus, das Halbfenster solle in einem nach W geöffneten Streifenfenster junger Schichten (Rieder-, Spitzing- und Wendelsteinalpen) bestehen, in denen nicht etwa muldenförmige Zusam-

[1]) Einzelheiten hierüber sind mir nicht bekannt; ich wurde nämlich erst nach dem Erscheinen der Hahn'schen Arbeit darauf aufmerksam gemacht; denn ich selbst hatte — zufällig — nie an einer dieser Exkursionen teilgenommen. Immerhin waren mir ihre Gedankengänge längst vertraut, bevor ich das Wendelsteingebiet betrat. Bildeten sie doch in Münchener Kollegenkreisen seit Jahren den Gegenstand eines angeregten Meinungsaustausches; es war teilweise ein offenes Geheimnis, was Hahn nunmehr veröffentlicht hat.

[2]) Der Titel von Hahn's Arbeit spricht von den Ergebnissen „neuer Spezialforschungen“. Da Hahn die vor 24 Jahren erschienene Arbeit von Fraas als solche nicht auffaßte, sie nicht bespricht, sondern nur ihre Ergebnisse korregiert, so kann er diese Gelegenheit nur ergriffen haben, um eigene „genauere Untersuchungen“ aus dem Wendelsteingebiete zu veröffentlichen. Die Erwähnung eines eigenen Fossilfundes (12, pag. 118) und unmißverständliche Wendungen in der Arbeit scheinen diese Annahme zu rechtfertigen. („Führt uns . . . die Untersuchung der Störungsflächen zur Überzeugung“ pag. 129; „stets führt die genauere Untersuchung zu dem Ende“ pag. 129; „finden wir“ pag. 130 „sehen wir“ pag. 132 usw.) Dem Sinne der — als gemeinnützige Einrichtung geschaffenen — Sparte „Besprechungen“ entspricht es fraglos nicht, wenn ein Referent, wie Hahn, eigene Untersuchungen dort publiziert und ferner diese Referate, wie Hahn, dazu benützt, für seine Hypothesen unter Fachleuten Reklame zu machen. Die Besprechung des

menpressung, sondern charakteristische Sattelstruktur herrsche. Dieser deckenüberwölbte Aufpressungsstreif solle im N von der alten Trias des Wendelsteins (von Fraas' „Zentralmulde") und im S von der alten Trias des Bocksteines und der Lacherspitze tektonisch überlagert werden. Er hält also die Wendelsteinschubmasse und das große südlich anschließende Hauptdolomitgebiet (mit dem „Brünnsteinsynklinorium, dem Spitzingseegebiete" usw.) für eine große zusammenhängende Decke, in deren N-Partien (am Wendelstein) noch eine junge O-Bewegung vor sich gegangen sei.

Diese Annahmen und alle weiteren Ausführungen Hahns basieren auf dem Irrtume, daß die „alte Trias" des Bocksteins usw. im normalen Zusammenhange mit dem südlichen Hauptdolomit- etc. -Gebiete stände [wie Hahn nach Fraas annimmt]. Hierbei geht Hahn von der Voraussetzung aus, die Kalkwände des Bocksteins usw. seien Wettersteinkalk [während sie in der Tat aus Oberrhätkalk bestehen und im engeren, wenn auch nicht ungestörten Zusammenhange mit den jungen Schichten seines angeblichen Halbfensters stehen] [1]).

Damit fällt nicht nur dieses Halbfenster, sondern auch das ganze Hypothesengebäude, das Hahn weiterhin errichtet, zusammen: seine ferneren Ausführungen entbehren in gleicher Weise des Tatsachenfundaments.

Da es unrationell ist, auf so etwas Irreales wie diese Deduktionen Hahns einzugehen, stelle ich eine weitere Besprechung ein und beschränke ich mich darauf, in der nachfolgenden „vorläufigen Mitteilung" an den diesbezüglichen Stellen durch Fußnoten auf Hahn's Auffassungen hinzuweisen.

Ohne entscheiden zu wollen, ob Hahn's Beobachtungen unterwertig sind oder ob er nur den Anschein erweckt hat, als habe er „genauere Untersuchungen" im Felde angestellt, protestiere ich hier gegen die Art, wie Hahn mit den Resultaten von Fraas umgegangen ist und mache auf die Unzulänglichkeit [2]), Inkonsequenz und Sorglosigkeit [3]) der Hahn'schen Begründungen kurz aufmerksam; diese fordern zu einer sorgfältigen Prüfung seiner übrigen Arbeiten — die möglicherweise doch brauchbar sein könnten — auf.

Hahn gibt nämlich (ohne zureichende Prüfung) völlig gesicherte Resultate von Fraas — wie die Querstörung am westlichen Talhange der Leitzach [4]) — auf. Er übernimmt von Fraas nur die Ergebnisse,

---

von Dacqué bearbeiteten Nachbargebietes gab Hahn den Anlaß zu seiner Wendelsteinbesprechung, für die in keiner Hinsicht ein Zwang vorlag, zumal Hahn die Mängel der Grundlage seiner Arbeiten, der Fraas'schen Karte, wie er selbst mitteilte, seit Jahren kannte. Die von Hahn versuchte Alpeneinteilung ist trotz großer (von ihm selbst betonter) Wissenslücken durchgeführt worden: also kam es auf die Lücke am Wendelstein auch nicht mehr an. Endlich waren Hahn meine dortigen Arbeiten keineswegs unbekannt, im Gegenteil.

[1]) Ob der Oberrhätkalk den Jura lokal überschiebt, sei dahingestellt. Vgl. pag. 82 ff.

[2]) Hahn charakterisiert anfänglich seine hochbajuvarische Einheit durch liassischen Kieselkalk (pag. 118) und erklärt wenige Seiten später den kieseligen Lias der Spitzingalpe für basal (tiefbajuvarisch). Das ist ein logischer Fehler.

[3]) Wer wie Hahn auf Faziesvergleichung einen entscheidenden Wert legt, der hätte die Fazies der Raibler an der Wand bei Birkenstein mit der der angeblichen Raibler am Bocksteine vergleichen müssen.

[4]) Vgl. pag. 75, 76 und 87 f. dieser Arbeit.

die zu seinen Sonderhypothesen passen; andere, die schwerwiegende Gegenargumente enthalten, würdigt er keines Wortes, keiner Entkräftigung. Die Übernahme selbst geschieht ohne Sachprüfung [die — weil Hahn gewisse Mängel der Fraas'schen Karte kannte — unbedingt erforderlich war]. Sonst hätte ihm das bezeichnende Mißgeschick nicht widerfahren können, seine Hypothesen gerade auf solche Beobachtungen zu stützen, die meine neuere Aufnahme nicht bestätigen konnte[1]. Sollte Hahn oder sonst jemand an irgendeinem Punkte dieser Konstatierungen einen Zweifel haben, so werde ich ein ausführlicheres Material erbringen, das hier zuviel Raum in Anspruch genommen hätte; (gleicherweise ist es hier nicht möglich, die grundsätzlichen Fehler[2]) seiner Alpeneinteilung, trotzdem sie hiermit im direkten Zusammenhange stehen, zu besprechen).

Die Ergebnisse der Aufnahmen.

Nach diesen Ablehnungen[3]) wird man vielleicht weitergehende Tatsachenmitteilungen erwarten, als ich sie geben will und zum Teil kann.

Von Einzelheiten sehe ich mit Vorbedacht ab; könnten sie doch die Handhabe zu einer noch verfrühten Verwendung bieten, die erst an Hand der noch zum Teil unvollendeten Karte statthaft wäre. Ferner sind die Verhältnisse gerade an hochwichtigen Stellen (Wendelsteinsüdabfall, Regauer Alm) im einzelnen zum Teil so vieldeutig, daß ihre Besprechung vor einer peinlichen Revision leichtfertig wäre.

Darum gebe ich nur eine Übersicht über die lokalen tektonischen Einheiten und deute in den Schlußfolgerungen (pag. 86 ff.) jene Möglichkeiten selbst an, wie aus dem Wendelsteingebiete Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung zu gewinnen wären.

Die Bedenken gegen ihre vorzeitige Veröffentlichung wurden durch die Besorgnis vor unbefugter Veröffentlichung durch einen nicht an der Aufnahmearbeit Beteiligten zurückgedrängt. Man möge sie noch nicht als völlig gesichert betrachten. Fraglos wäre es kein Schaden, wenn manches davon bei den noch nicht abgeschlossenen Nachbarkartierungen geprüft werden könnte.

Endlich legt die kollegiale Rücksicht gegen meinen südlichen Nachbarn, mit dem ich unsere Grenzgebiete abging, eine [schon in Anbetracht der schwierigen tektonischen Verhältnisse erwünschte] Zurückhaltung auf[4]).

Es ist nicht ausgeschlossen, daß nach Abschluß der Kartierung Einzelheiten aus dieser „vorläufigen Mitteilung" eine Änderung erfahren werden.

Die folgenden Ausführungen möge man mit den topographischen Blättern Fischbachau und Brannenburg Nr. 814 und 815, mit Dacqués Schliersee-Spitzingsee-Karte (8), mit Fraas'[5]) Wendelsteinkarte (5) und endlich mit Gümbels Karte von 1875 (2) vergleichen. Zum Verständnis der beiden letzteren: Fraas hielt — was bei der Gesteinsähnlichkeit usw. begreiflich ist — bisweilen Muschelkalk für Plattenkalk; Partnachschichten, Plattenkalk und Lias für Rhät (Kössener Schichten); umgekehrt die letzteren und Lias für Plattenkalk; oberrhätischen (Grenz-)Kalk für Wettersteinkalk und oberrhätischen (Grenz-)Dolomit für Hauptdolomit. Der Detailreichtum seiner Karte, der in dem heute teils noch schwer erreichbaren nördlichen System zerrissener Mulden (III) und an seiner Ostgrenze geringer als in den anderen Teilen ist, übertrifft den der Gümbelschen Karten bei weitem. Dafür waren die zahlreichen Störungen in transversaler und diagonaler Richtung teils nicht aufzufinden, teils nicht über seine „Zentralmulde" hinaus verfolgbar. Ihr Verlauf war im einzelnen fast nie zutreffend eingetragen. So kommt es, daß Gümbel's Karte trotz offensichtlicher Fehler (Flyschgrenze), trotzdem die Schichten stark „durchgezogen" sind, fast eine zutreffendere Übersicht gewährt. Denn sie wird nicht so stark von theore-

---

[1]) Vgl. pag. 71, 78 Anm. 1, 86 Anm. 2 und 87, Anm. 1 dieser Arbeit.

[2]) Vgl. pag. 87, Anm. 1, letzter Absatz.

[3]) Der Verfasser ist ein grundsätzlicher Gegner von „vorläufigen Mitteilungen": in diesem Falle erheischten die Irrtümer F. F. Hahn's eine Richtigstellung.

[4]) Vgl pag. 68, Anmerkung 3.

[5]) Hahn folgt Fraas in der Altersauffassung, was man bei Durchsicht seiner Arbeit (13) im Auge behalten möge.

tischen Anschauungen beherrscht. Auch rechnete Gümbel noch weit weniger von den Rhätkalken zum Wettersteinkalke. Daß ich in dieser vorläufigen Mitteilung die älteren Anschauungen erörtern sollte, dürfte niemand erwarten.

Provisorische Einteilung.

I. Birkensteiner-Raibler-Hauptdolomitzone, im W von III und V;
II. Flyschzone;
a) nördliche Flyschzone, n. von II *b* und von III;
b) westliche Flyschzone, n. von I, w. von IV und III;
III. nördliches System zerrissener Mulden, zwischen II *a* und V;
IV. Gebiet westlicher Muldentrümmer, ö. von II *b*, s. von III, w. von V;
V. Wendelsteinschubmasse im Zentrum;
VI. Südliches System zerrissener (und scheinbar sekundär gefalteter) Mulden, s. von V, n. von VI;
VII. Bayrischzeller Hauptdolomit- usw. -Gebiet, s. von VI. und V.

I. Birkensteiner-Raibler Hauptdolomitzone.

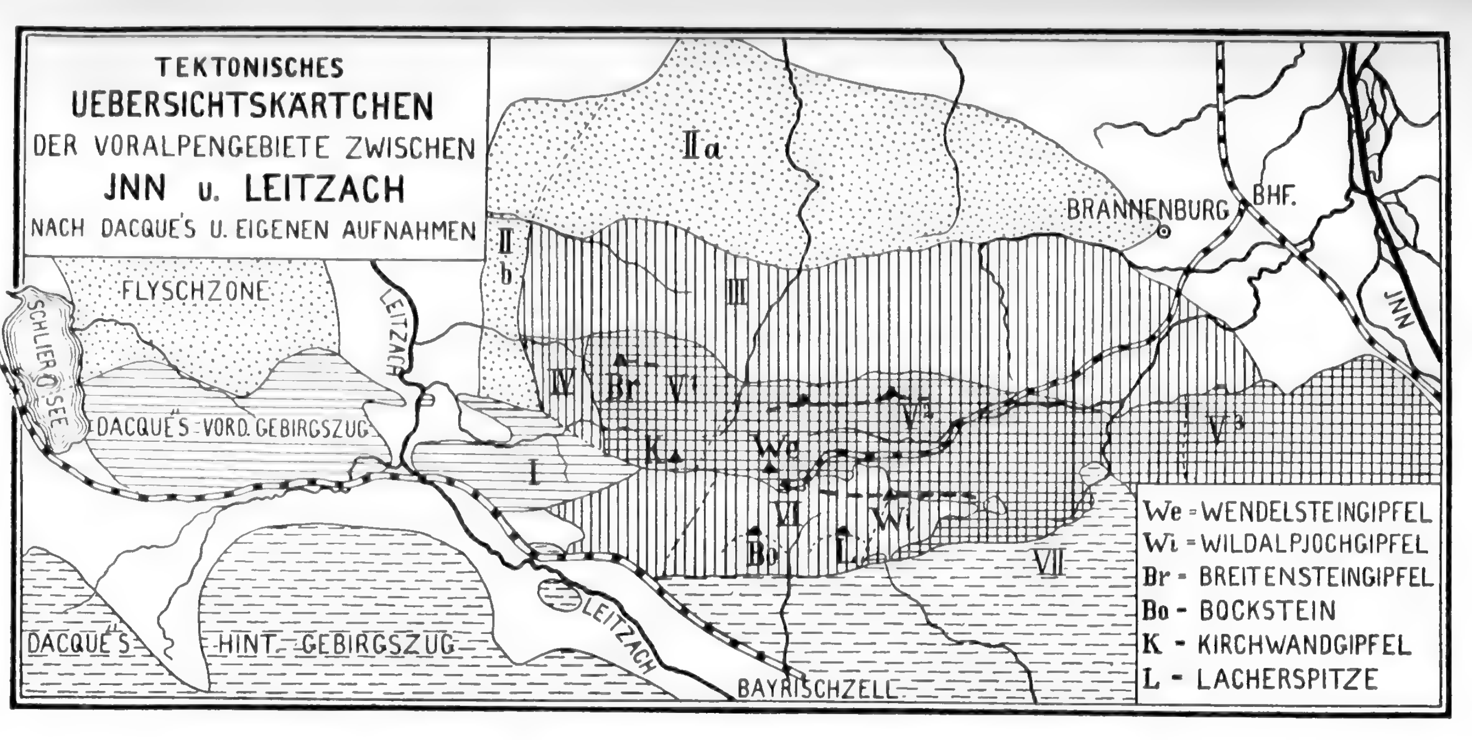
Gegen N bilden Flyschschichten, gegen S die Talung von Kloo, gegen W das Leitzach-Diluvium usw. und gegen O IV, respektive V und VI die Grenzen.

Der weithin sichtbare Zug fast fossilleerer Raibler Kalke „auf der Wand“ bei Birkenstein, den Dacqué seinen vorderen (nördlichen) Raibler Kalkzug fortsetzen läßt, bildet das Rückgrat dieser Zone.

Er streicht ohne merkbare Störungen OW und fällt mäßig steil gegen S unter recht schwachmächtige, nur lückenhaft aufgeschlossene Rauhwacke und den Hauptdolomit (ö. und w. der Steinwiese) ein. Zum Unterschiede von dem nunmehr folgenden zweiten Raibler Kalkzuge (der Höhen 931 und 986 *m*) sei er der erste genannt. Der zweite ist im Gegensatz zum ersten durch Blätter zerstückt, am Rehbichl sogar durch zwischengeklemmten Hauptdolomit zerrissen. Sein Verlauf im ganzen angesehen ist zwar auch OW, in den einzelnen Blättern herrscht westnordwestliches Streichen; auch er ist gegen S durch spärliche Rauhwacke und durch Hauptdolomit überlagert. Letzterer überwiegt bis zur Klootalung. Aus ihm taucht — jenseits der moränenerfüllten Rechenau-Senke (oberhalb Sachrangl) — ein dritter Kalkzug von ziemlich ähnlichem Habitus auf. Dieser wird gegen O rasch schwächer und verschwindet in den Klooleiten endgültig unter dem Diluvium, aus dem gegen O nur noch Hauptdolomit wieder hervorkommt. Altersbeweise für den dritten Kalkzug fehlen bislang.

Östlich der Straße Geitau—Birkenstein liegt ein geschlossener, bis zum SW-Fuße der Wendelsteinschubmasse [1]) hinaufziehender Haupt-

[1]) Im Gegensatze hierzu sagt Hahn in Übereinstimmung mit der Karte von Fraas, „Unter dem Wettersteinkalk der Kirchwand streichen Aptychenschichten aus dem Halbfenster der Spitzingalm nordwärts umbiegend gegen den Kotgraben.“ (Pag. 132.)



Zeichenerklärung.

Die Birkensteiner Raibler Hauptdolomitzone (I) und Dacqués Vorderer Gebirgszug wird durch wagerechten Schraffen bezeichnet. — Die Flyschzone (II *a* und *b*) ist punktiert. — Das nördliche System zerrissener Mulden (III), das Gebiet der westlichen Muldentrümmer (IV) und das südliche System zerrissener Mulden (VI) wird durch senkrechte Schraffen bezeichnet. — Die Wendelsteinschubmasse (V) ist karriert. — Das südliche Hauptdolomit- usw.-Gebiet (VII) wird durch unterbrochene wagerechte Linien bezeichnet. — Alluvium und Taldiluvium blieben unsigniert.

dolomitkomplex, in den nur ein Kalkzug (in der direkten Verlängerung des zweiten [1])) noch eine kleine Strecke weit fortsetzt. Zwischen dem letzten Hause [2]) von Birkenstein und dem O-Ende des ersten Raibler Zuges findet man auch noch einige Rauhwackenaufschlüsse zwischen Hauptdolomit.

Weil die Störungen des zweiten Raibler Zuges den ersten nicht durchsetzen und die Rauhwacken jeweils nur den S-Rand überlagern, kann Muldung nicht vorliegen; (könnte man nicht auf transversale Zugmehrung durch longitudinale Zusammen- und Aneinandervorbeischiebung hingewiesen werden?).

Im N des ersten Raibler Zuges zieht parallel zu diesem — vom Oberwirt westwärts — der Hauptdolomitrücken des Kalvarienberges [zu Tal] auf den Hauptdolomitrücken des Lechnerberges in Dacqué's Gebiet ungebrochen zu. Zwischen den beiden ersteren sind am unteren Kotgraben unter „der Wand" bei 800—820 *m* Liasfleckenmergel (nach Fraas Kössener Schichten) aufgeschlossen.

Am N-Hange des Kalvarienberg-Hauptdolomits ist an drei Stellen ein brecciöses Konglomerat aufgeschlossen [das nicht mit den massenhaften Trümmern eines verkitteten Wettersteinkalkschuttes (gleichfalls in Birkenstein) verwechselt werden darf]. Dies Konglomerat kann über einen Felsaufschluß an der Leitzach [bei Sandbichl] auf das jenseitige Ufer bis zum Fuße der Lechnerbergrippe bei Trach verfolgt werden. Dort besteht ein Steinbruch, der zur Zeit der Dacqué'schen Aufnahme — dieser verzeichnete Diluvium — noch nicht eröffnet war [3]). Das Konglomerat dürfte mit dem von Dacqué als cenomanisch angesehenen am oberen Lechnerbergrücken identisch sein; es entspricht dem Charakter nach den Cenomangrundkonglomeraten der südlichen Vorkommen meines Gebietes. (Auf gleiche Vorkommnisse in III sei gleich hier aufmerksam gemacht.)

Nördlich des Kalvarienberghauptdolomits, jedoch noch südlich der Birkensteiner Fahrstraße schiebt sich ein weiterer Fleckenmergelzug ein, der, wenn auch Fossilfunde bislang ausstehen, wohl als Lias anzusehen ist, zumal ihn stellenweise ein (? ? rhätisches) Kalkrippchen deutlich von dem nunmehr gegen N anschließenden Flysch trennt.

Während die Verhältnisse jener Zone [worauf Fraas bereits hinwies], mit denen jenseits der Leitzach harmonieren (vgl. pag. 76), bietet sich östlich der SN-Linie Oberwirt-Durham ein fast völlig neues Bild.

---

[1]) Es steht noch nicht fest, ob er mit diesem identisch ist.

[2]) Das letzte Haus ist auf Blatt 814 deutlich erkennbar. Es gehört dem oberen Wirt von Birkenstein. Hier, respektive am O-Ende des vorderen Raibler Zuges liegt ein tektonischer Punkt von Bedeutung, den ich kurz Oberwirt nennen werde.

[3]) Herr Dr. E. Dacqué, dem dieser Aufschluß bereits bekannt geworden war, teilt mir mit, daß neue Wegbauten auch am mittleren Lechnerberghange diese Konglomerate (dort, wo er seinerzeit Hauptdolomit eingetragen hatte), aufgeschlossen hätten. Zwischen den Konglomeraten sollen schwärzliche Mergel anstehen. Ich danke ihm vielmals für diese sehr wichtige Auskunft.

II. Die Flyschzone.

Ihre Gesamtgestalt ist seltsam. Im Norden liegt ein ungleichschenkliges Dreieck (*a*), an das gegen SW ein Fastrechteck (*b*) anschließt. (Die Dreiecksgestalt von *a* ist vielleicht ganz oder zum Teil der Glazialerosion zuzuschreiben.) Der mittlere Schenkel ist gegen ONO gewendet. Die größere Seite bildet die normale, OW verlaufende [im einzelnen jedoch unregelmäßig gestaltete] Flysch-S-Grenze.

Die kleinere Seite [und die westliche Langseite des schmalen Fastrechteckes (*b*), das im äußersten SW an *a* anschließt], werden durch das Diluvium der Leitzach gebildet[1]). Die S-Grenze von *b* bei Birkenstein verläuft longitudinal und ist bereits (pag. 74) erwähnt. Die O-Grenze, welche sowohl mit ihr, auch mit der S-Grenze von *a* einen rechten Winkel bildet, verläuft längs der NS-Linie Durham — Oberwirt über P. 836 *m*—Buchergraben—Buchberg W-Hang bei rd. 860 *m*—Marbacher Berg bei rd. 920 *m*—Birkenstein bei rd. 870 *m*. Sie liegt also in den Niederungen tief, an den Abhängen zieht sie hoch hinauf. Etwa in der Mitte dieses Abschnittes — am Marbache[2]) selbst — ist der Flysch unter dem Murschutt (Marbach = Murbach) nicht aufgeschlossen: dagegen gibt hier ein weit nach W und in tiefe Lagen vordringender Hauptdolomitstreif indirekte Auskunft; die Flyschgrenze kann demnach höchstens bis zu 915 *m* Höhe heraufziehen.

Für eine flache Überlagerung des Flysches spricht hier also nichts[3]). Bereits Fraas hat diese Verhältnisse im ganzen richtig gekennzeichnet: „dieses weite Vordringen des Flysches nach Süden hängt mit einer großen Bruchlinie zusammen, welche entlang dem Westrande unseres Gebietes läuft und dieses von dem westlichen Zuge des Röhnberges (Rohnberges jenseits der Leitzach im Schlierseegebiet d. Verf.) trennt"

---

[1]) Bez. durch das Deisenrieder Moos. Im äußersten N mag Molasse, resp. „helvetisches" Senon noch dazukommen.

[2]) Es handelt sich um den hart n. von Marbach bei P. 787·1 *m* die Straße Marbach—Elbach schneidenden Bach, an dem auch P. 886 *m* (= Schweigeralpe) liegt.

[3]) Es ist einmal von Lugeon (Bull. Soc. Géol. de France. 4 Sér., Bd. 1, Paris 1901, pag. 799) behauptet worden, der Wendelstein „repose sur le Flysch". Nur diese Stelle könnte hierfür beweisend sein. In diesem Falle müßte eine flache, eine halb- oder selbst nur eine viertelgeneigte Lagerung durch die starke Gliederung des Geländes klar in Erscheinung treten. Davon ist nichts zu sehen. Ein steiler Stufenvorstoß gegen N zerlegt und verschiebt die im großen und ganzen WO verlaufende Flyschgrenze. Auch diese ist, soweit die Aufschlüsse Beobachtungen zulassen, scheinbar stets steil gestellt: die einzelnen Abweichungen von der Geraden sind durch Blätter zu erklären, in deren einzelnen Teilen wiederum steile Stellung, weil geradliniger Verlauf zu herrschen scheint. Das gleiche gilt für die Flyschgrenze von *b* bei Birkenstein.

Diese Fragen werden noch weittragende Bedeutung gewinnen. (Vgl. pag. 88 auch über die vermutlichen Ursachen des Stufenvorstoßes.) Die Beobachtung der steilgestellten Flysch-S-Grenze deckt sich mit der herrschenden Annahme einer überwiegend steilen Stellung, die durch vereinzelte, noch nicht hinlänglich geprüfte Einwendungen (11, pag. 529 ff.) zurzeit nicht erschüttert sind.

Auch die Betrachtung der Dacqué'schen Karte mit ihrer höchst abweichenden, streckenweise gradlinigen, bisweilen gerade am Bergrücken gegen S vorspringenden Flysch-S-Grenze und seiner Profile ermutigt keineswegs zur Annahme einer deckenförmigen Überlagerung des Flysches durch das Trias-usw.-Gebirge. (Vgl. die Bohrungen von Wiessee). Im Gegenteil. Hier ist leider kein Raum, auf diese Fragen einzugehen.

(4, pag. 7). Er führt ferner aus, daß längs dieser Linie eine Blattverschiebung der westlichen Teile nach Süden (heute nehme ich an, der östlichen nach N, was in der Beobachtung aber gleichwertig ist, vgl. pag. 88) sich vollzogen hat; auch die Raibler „auf der Wand" bei Birkenstein sollen hiervon noch ergriffen worden sein.

Die Oberwirt—Durham-Linie.

Sie ist eines der am besten bestätigten Ergebnisse von Fraas, für das die neuere Aufnahme noch zahlreiche weitere Beweise bringen konnte. Ein solcher ist allein schon der erste Blick auf die Karte Dacqué's.

Fraas verlegte die südliche Fortsetzung dieser Linie „in die sumpfige Mulde der Rieder Alpe" usw. Wie später ausgeführt wird, erscheint ein Abbiegen nach SO heute wahrscheinlicher. Von der an sich ziemlich belanglosen Eintragung von Kössener Schichten am Kotbache abgesehen hat Fraas also nicht nur die Verhältnisse richtig erkannt, sondern bereits auch alle Konsequenzen gezogen, als er den rechteckig gestalteten Flyschzug (2 *b*) und den ersten Raibler Zug „der Wand" [und — so setzen wir heute hinzu — die zwischen diesen eingeschlossenen Vorkommen] „in das westlich der Leitzach gelegene Gebirgssystem" einreihte. Die SN-Serie (Raibler Kalk-Lias-Hauptdolomit-Cenoman-Lias-Flysch) wiederholt sich auf beiden Leitzachtalseiten und ist durch intermediäre Vorkommen der härteren Gesteinschichten direkt verbunden. (Damit ist zugleich der Beweis geliefert, daß das Leitzach-SN-Tal [zwischen Fischerhaus-Hammer (im S) und Elbach-Geschwend (im N)] westlich der Linie Durham—Oberwirt nicht mehr durch nennenswerte Verwerfungen durchschnitten sein kann. (Die Sohlenauskolkung der tiefsten Rinne scheint demnach rein erosiv zu sein.)

Durchsetzt diese Oberwirt—Durham-Linie, an der eine Blattverschiebung von zirka 2·5 *km* vollzogen wurde, über Durham hinaus nach N den Flysch noch oder nicht? Die bisherigen Beobachtungen im Flyschgebiete erbrachten nach keiner Seite hin untrügliche Beweise. Es ist möglich, daß diese Blattverschiebungslinie (etwa längs des Jegsengrabens-Wolfgrabens) mit einer ganz leichten Abweichung nach NNO weiterstreicht und den Schwarzenbergkopf von der Rumpfmasse des Flysches noch abtrennt. Das Deisenrieder Moos nördlich dieses Gipfels zwischen Flysch und Molasse und der weite Flysch-N-Vorstoß östlich dieser Linie, der am Osterbache (bei Feilnbach) aufgeschlossen ist, sprechen hierfür. Immerhin ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß die NS-Blattverschiebung durch eine nachträgliche Longitudinalbewegung längs der Flysch-S-Grenze abgeschnitten wurde, wenn es auch aus einer Reihe von hier nicht näher anzuführenden Gründen recht unwahrscheinlich ist.

Die schlechten Aufschlüsse der Flyschzone, dessen scheinbar oft ungeregeltes Einfallen, der häufige Fazieswechsel, der diese Untersuchungen, statt sie zu erleichtern, nur erschwert, — das alles widerstrebt vorderhand der Lösung dieser Frage.

Ein Vorkommen an kritischer Stelle wird vielleicht einmal nach vollendeter Flyschaufnahme Anhaltspunkte bieten: die Konglomerate von Elbach. Da Dacqué zwei Konglomeratzüge, einen vorderen und einen

hinteren fand und zudem noch der normale Verband des letzteren (an der S-Grenze) mit den anstoßenden Flyschmassen erst kürzlich bezweifelt wurde (11, pag. 52), so können heute noch keine Schlüsse gezogen werden. Die Durham—Oberwirt-Störung setzt jedenfalls in die Molasse nicht mehr hinein (nach Weithofer in 14, pag. 13).

III. Nördliches System zerrissener Mulden.

Es liegt zwischen II*a* und *b* im N und W und zwischen IV und V im S. Die O-Grenze bildet das Inntal-Diluvium.

Schichtbestand: Raibler Schichten, Hauptdolomit, Kössener Schichten, Lias, Oberjura und wahrscheinlich transgredierendes Cenoman. Die Raibler Rauhwacken findet man nur an oder in der Nähe der Flyschgrenze. Die Raibler Kalke sind unbedeutend: Fraas beobachtete sie zwischen den Rauhwacken und dem hangenden Hauptdolomit. Die Malmkalke, die auf die S-Grenze beschränkt zu sein scheinen, stehen mindestens zum Teil in tektonischer Abhängigkeit von V und sind zum Teil, weil mitgeschleppt, in mancher Hinsicht besser der Wendelsteinschubmasse zuzurechnen. Am westlichen Durhamer Berge liegt ein kleiner, aber zusammenhängender Aufschluß von höchstwahrscheinlich cenomanem Grundkonglomerat über Rauhwacke und Hauptdolomit: Das Anstehen scheint dadurch gesichert, daß es stets aus Brocken der jeweiligen Unterlage gebildet ist. Der Hauptdolomit[1]) (von normaler Färbung) scheint wenig mächtig, so weit, das bei den vielen Störungen zu beurteilen ist. Plattenkalke sind meist kartographisch nicht ausscheidbar. Die annähernd normal entwickelten Kössener Mergel enthalten im Hangenden eine gelegentlich örtlich sehr stark anschwellende Kalkbank, die zuweilen auch petrographisch an die sonst nicht vertretenen oberrhätischen (Grenz-)Kalke lebhaft erinnert. Der Lias ist als roter Knollenkalk, Tonmergel, Fleckenkalkmergel, Fleckenkalk und sandiger Kalk ausgebildet.

In den NS-Profilen kehrt die Einschaltung junger Schichten (Kössener, Lias) zwischen II und V bis viermal wieder. Ein Schluß auf die gleiche, primäre Muldenzahl wäre jedoch verfrüht, wenn nicht verfehlt: denn sie bilden nicht nur oft die Grenzen gegen II und V (liegen also an tektonischen Linien von Bedeutung), sondern auch der Längs- resp. Diagonalzerschlitzung der Primärmulden wegen. Im ganzen ist diese Zone jedoch scheinbar weit regelmäßiger als Dacqué's Vorderer Gebirgszug im Schlierseegebiet gebaut; nur im äußersten SW vermehren sich die Störungen, so daß die Grenze zu IV nicht scharf zu ziehen ist.

IV. Westliches Muldentrümmergebiet.

Dieses weist im wesentlichen den gleichen Schichtreichtum und die gleich Fazies auf, wenn auch die Rauhwackenfetzen bei Birkenstein (vgl. pag. 74, Zeile 4) besser zu I zu rechnen sein dürften. Für die Oberjurakalke gilt das bei III Gesagte.

[1]) Roten Hauptdolomit, wie am Schindeltalschrofen im Partnachtale, findet man westlich des Eibelsgrabens, ferner in VI*a*.

Die Grenzen im O (V, Muschelkalk, bzw. Oberer Jura) und im W (II *b*) sind leicht festzulegen; die gegen I im SW wird niemals mit Sicherheit gezogen werden können, nicht allein der starken Schuttbedeckung halber, sondern vor allem wegen der gegen S immer stärker werdenden Zerstückelung der ursprünglichen Verbände, die nicht mehr wiederzuerkennen sind[1]. Hauptdolomit kommt in I und in IV vor. Sie mag etwa vom Oberwirt zum Muschelkalksockel am SW-Ende der Wendelsteinschubmasse (oberhalb der Riederalpe in 1160 *m* Höhe) zu ziehen sein.

I, III, und IV haben also analoge Schichtbestände mit der örtlichen Modifikation, daß I den nördlichen Partien von III (vorwiegend Raibbler, Hauptdolomit und Cenoman) und daß IV den südlichen von III (vorwiegend Hauptdolomit und jüngere Schichten) entspricht.

V. Wendelsteinschubmasse.

Die Grenzen entsprechen wenigstens im N und W ziemlich gut den N- und W-Rändern, die Fraas seiner „Zentralmulde" gab: der Muschelkalk-Partnachschichtensockel ist jedoch zwischen der Rachelwand im NO und dem Jackelberg im SO über die ganze N-, W- und die westliche S-Grenze fast vollständig vorhanden, nur lokal bisweilen überschüttet.

Erst westlich der Kirchwand selbst (1479 *m*) trifft bis zum Jackelberge das von Fraas entworfene Bild zum Teil nicht mehr zu. Die Weißwand (die vielfach mit der Kirchwand verwechselt wird, aber zwischen dieser und der durchtunnelten Schweigerwand — unter dem Wendelsteinkirchlein — liegt) gehört bereits dem oberrhätischen (Grenz-) Kalke von VI an. Die S-Grenze verläuft ungefähr oberhalb des nördlichsten Hauptdolomit-Jurastreifens von Fraas unter der Muschelkalkhaut der Elbacher Alpe und dicht unterhalb des Wendelsteinhauses, dessen südlich vorgelagerter Hallenbau bereits teilweise auf VI steht. (Gacherblick.) Die neuerdings durchtunnelte Schweigerwand dagegen ist Muschelkalk von V. Dieser springt (ein kleines Halbfenster einschließend) bei der Zellerscharte (Blattverschiebung) gegen N zurück. Nach geradlinigem OW-Verlauf zum Soinsee folgt ein weiteres Blatt [wiederum gegen N verschiebend] im unteren Soinkessel, aus dem nunmehr (fast wie Fraas es einzeichnet) ein Muschelkalkvorstoß gegen S zum Wildalpjoche erfolgt, dessen N-Gipfel noch eben von einem bereits isolierten Inselzeugen aus Muschelkalk bedeckt ist. Von hier aus zieht der Muschelkalksockel (nachdem er, zurückspringend, wiederum ein kleines Halbfenster eingeschlossen hatte) an der Käserwand entlang und berührt sich mit dem Jackelbergmuschelkalk etwa dort, wo Fraas Hauptdolomit mit Hauptdolomit zusammentreffen ließ, um sich unverzüglich von diesem neuerdings zu trennen, und mit ihm (gegen O) ein Hauptdolomitfenster einzuschließen, dessen Grenzen freilich von denen, die Fraas

[1]) Hahn sagt hierzu: „Die norisch-rhätisch jurassischen Schollenstreifen bei Birkenstein sehen wir energisch aus der normalen Streichrichtung nach N 40° W gedreht" . . . (12, pag. 132, vgl. pag. 87, Fußnote 1, dieser Arbeit). Von einer solchen Streichrichtung ist in Wirklichkeit nichts zu erkennen.

gezogen hatte, erheblich abweichen. Jenseits der diluviumerfüllten Oberarzmoossenke fehlen sowohl Muschelkalk als Hauptdolomit; fortab gegen Osten besteht die S-Grenze der Schubmasse aus Wettersteinkalk.

Am Jackelberge selbst sind die Verhältnisse der Schubmasse von Fraas wiederum (bis zu P. 1413 *m* im Westen) im ganzen zutreffend dargestellt; alles weiter westlich gelegene jedoch nicht; denn weder der Muschelkalkrücken, der nach Fraas von SO zum Wildalpjoch hinaufziehen soll, noch die zahlreichen Wettersteinkalk- und Raibler Aufschlüsse südlich und westlich der bisher beschriebenen Schubmassengrenze wurden aufgefunden. Vielmehr setzt (nur) ein als Muschelkalk größtenteils einwandfrei nachgewiesener Kalkzug vom Jackelberge (nach einem ? Blatte gegen S) über die Wild- und Schweinsteigeralpe bis zur unteren Lacher-, Kreuter-, und Dickelalpe fort, zuletzt unterbrochen [1]. Dieser schlanke Schubmassenfinger deckt sich nicht völlig mit dem entsprechenden „Plattenkalk"zuge von E. Fraas.

So ist ein großes, weit gegen W geöffnetes Halbfenster umsäumt, welches Wendelstein-S-Sockel, Kesselwand, Wildalpjoch-W- und S-Abfall, obere Lacheralpe und Lacherspitz umfaßt. (Hahn hat also ziemlich richtig vorgeahnt, nur zu weit nach W.) Auch sind die tatsächlichen Verhältnisse großzügig und (wenigstens mit Bezug auf die Schubmasse) einfacher zu deuten als das, was bislang nach Fraas' Karte zu erklären nötig schien.

Zwischen Kirchwandfuß und Jackelberg ist bisweilen eine mittlere Neigung der Schubfläche zu erkennen (40—60°), bisweilen steht die Grenze steiler. Am „Finger" ist sie nicht deutlich aufgeschlossen; von dort gegen O scheint sie sogar recht steil zu sein. Während am W-Rande unzweideutige Aufschlüsse fehlen, ist die N-Grenze scheinbar stets steil (etwa 70—80°) selten mit einer lokalen Mäßigung des Winkels: Am Lechnerköpfl und (schlechter) am Förchenbachwasserfalle sind charakteristische Quetschzonen aus mitgeschleppten Jura-usw.-Gesteinen aufgeschlossen. Im NW und W umgeben Oberjuraschichten den Muschelkalksockel stets, im S bisweilen; doch vertritt hier vielfach Lias (und Dolomit) ihre Stelle. Diese mitgeschleppten Sockelmassen sind meist auf Zentimeterdicke reduziert, schwellen aber manchmal beträchtlich an; an einigen „Wandln" kann ihre tektonische Zugehörigkeit fraglich werden.

Östlich des Förchenbaches schwillt der Muschelkalksockel noch einmal beträchtlich an, reduziert sich scheinbar am Riesenberghange und ist bis zum Riesengraben, nachdem er und die Partnachschichten noch einigemal aus dem Schutt herausgelugt haben (neuer Holzwegaufschluß), definitiv unter alluvialer Bedeckung (resp. unter der Inntalsohle) verschwunden. Vom Wagnerberg bis zur Rachelwand bildet der Wettersteinkalk das tiefste Glied. Kössener Schichten, Lias und Hauptdolomit von III beteiligen sich nur im NW dieses ö. Bergmassives noch mit geringen Massen an dessen Bau.

Über die weitere S-Grenze siehe pag. 80.

---

[1]) Dieser W-Ausläufer, der an der Grenze von VI und VII „eingeklemmt" ist, wurde erst nach Abschluß des Manuskriptes aufgefunden und fehlt noch im Übersichtskärtchen.

A. Einteilung der Wendelsteinschubmasse nach der Längsrichtung.

Die Wendelsteinschubmasse kann sowohl nach der Längs- als auch nach der Querrichtung gut gegliedert werden. Nach der ersteren zerfällt sie in eine Mulde im N, die — auf der ganzen Längenerstreckung bis zum Inn vorhanden — das Gerüst bildet, [die „Zentralmulde" von E. Fraas] und in ein südlich anschließendes Gewölbe, dessen Ausdehnung zumeist weit geringer ist, als Fraas es annahm.

Es handelt sich hier nur um den fast völlig abgelösten südlichen Gewölbeschenkel (westlich von Oberarzmoos): Jackelberg, untere Lacheralpe[1]); östlich der Arzmoostalung waren die von Fraas verzeichneten Muschelkalkschichten — in sicherem Anstehen — nicht zu finden. Doch können Raibler Pflanzensandsteine am S-Rande der Schubmasse zwischen ihrem Wettersteinkalk und dem Hauptdolomit von VII zunächst zur Schubmasse gestellt und für eine Sattelung —? im Vereine mit einer Reduktion der Sohlentiefe — geltend gemacht werden. Denn zu dem Hauptdolomit von VII, dessen hoher Horizont scheinbar durch Plattenkalke erwiesen wird, lassen sie sich vorerst zwanglos nicht rechnen[2]).

Bildete im ganzen NW und im westlichen Süden der Muschelkalk stets die Basis auch an den tiefsten Einschnitten des Förchenbachwasserfalles und an der Mühlbachklamm, so nimmt im Gebiete des Sattels die Sohlentiefe, sobald der Wettersteinkalk die S-Grenze bildet, zunächst noch langsam, später aber scheinbar rascher ab. An der südlichen Förchenbach-Depression verschwindet der Wettersteinkalk bereits über einige hundert Meter[3]); Hauptdolomit und Plattenkalke von VII stoßen scheinbar nach N vor und von den gleichen Schichten des Schubmassenmuldenkernes ab. (Dieses Ergebnis ist noch nicht ganz gesichert.) Jenseits der Talerweiterung [s. von P. 650 *m*] erscheint zu beiden Seiten des Bachdurchbruches der Wettersteinkalk (und mit ihm die Sandsteine) wieder. Die weitere S-Grenze ist bereits aufgenommen, jedoch unterbleibt die Veröffentlichung [Grenzgebiet] bislang besser.

B. Einteilung der Wendelsteinschubmasse quer zur Längsrichtung.

Die natürlichen Depressionen lassen die Wendelsteinschubmasse in drei Hauptabschnitte zerfallen.

a) Westabschnitt; vom W-Rand bis zu der scheinbar NNO-SSW verlaufenen Jenbachlinie Jenbachtal—Kirchwand-S-Sockel).

b) Mittelabschnitt; von der Jenbachlinie zu der NS verlaufenden Bergfeldlinie (P. 740 *m* bei Bergfeld — P. 883 *m* — P. 867 *m*).

c) O-Abschnitt; zwischen der Bergfeldlinie und der Inntalung.

---

[1]) Vgl. pag. 79, Anm. 1.

[2]) Vgl. pag. 82 und pag. 86. Es könnte auch sein, daß diese Pflanzensandsteine und die analogen Schichten im Inntale untereinander tektonisch gleichwertig sind, jedoch mit keiner der sie einschließenden Schollen im primärem Verbande stehen.

[3]) Jüngere Störungen spielen scheinbar hier eine zurzeit noch nicht näher zu definierende Rolle.

a) Westabschnitt.

Den ziemlich einfachen Grenzlinien entspricht ein einfacher Muldenbau, der gegen N (vgl. Fraas 5, pag. 11) durch eine Längsstörung abgeschnitten zu sein scheint. Den Breitensteingipfel scheint eine weitere Längsstörung zu durchsetzen, an der Raibler Sandsteine und Kalke und etwas Hauptdolomit gut aufgeschlossen sind. Die Fazies und der Schichtbestand des Westabschnittes sind bereits seit Gümbel's Zeiten bekannt.

b) Mittelabschnitt.

Ihm ist das auf pag. 80 besprochene Südgewölbe eigentümlich. Bedeutsam ist das Fehlen des Wettersteinkalkes im SW über dem Muschelkalke der Elbacher Alpe.

Die Längsstörungen (mit Reduktion der karnischen, norischen und unterrhätischen Schichten) sind sehr markant.

Der oberrhätische (Grenz-)Kalkschild des Kernes ist gleichfalls zwischen Reindleralm und Mutterberg-W-Hang unterbrochen, gerade längs der Erstreckung des südlichen Gewölbefingers!

Die Kirchelwand an der Reindleralm (nicht mit der Kirchwand zu verwechseln) besteht aus oberrhätischem (Grenz-)Kalk, nicht aus Wettersteinkalk, von dem sie durch einen schmalen Hauptdolomitstreifen getrennt ist. Der Lias des Mutterberges besteht bereits zum Teil aus Crinoideen- und Brachiopodenkalk.

Während das Streichen im W (obwohl es sich von Blatt zu Blatt zwar stets nur um einen geringen Betrag, aber doch merklich änderte) im ganzen wenig von der OW-Richtung abwich, ist es östlich der taillenartigen Förchenbacheinschnürung ausgesprochen SSO gerichtet.

C. Ostabschnitt.

Da beträchtliche Längsstörungen fehlen, unterliegt die Mächtigkeit erst in diesem Abschnitte einer sicheren Schätzung.

Die durchgehends geringe Mächtigkeit der Trias am Nordflügel der Mulde (Wettersteinkalk höchstens 250 *m*) ist bemerkenswert. [Vgl. die analogen Beobachtungen Broilis an der N-Flanke der Kampenwandschubmasse in 14, pag. 454.]

Ein Forstweg am Gr. Riesenkopf-N-Hang hat bunte Brachiopodenkalke des untersten Lias aufgeschlossen.

Die Kernbereicherung ist bereits durch Schlosser (7) größtenteils und mit ihren wichtigsten Gliedern bekannt geworden. Die Aptychenmergel und -kalke über dem Dogger bergen sehr schöne Aptychen. Das transgredierende Cenoman liegt scheinbar stark (? sekundär) gefaltet in diesen, respektive in der Doggermulde (am Hirschnagel).

Im S-Flügel nehmen Lias, oberrhätische (Grenz-) und (oft von diesen schwer unterscheidbare) Plattenkalke große Flächen ein, was vielleicht durch die Kernbereicherung der Mulde (und eine Fortsetzung des S-Sattels) zu erklären ist: damit steht wohl auch die Änderung des Streichens westlich der Bergfeldlinie in ONO im ursächlichen Zusammenhange.

Die echten Kössener Mergel fehlen vielfach, wohl zum Teil nur aus tektonischen Ursachen. Fast fossilleere, bröcklige, grünliche Sandsteine[1]), die lokal im Inntale zwischen Hauptdolomit- und Rhätkalken auftreten, können vielleicht als Raibler Äquivalent angesehen werden, wenn auch andersartige Deutungen nicht ausgeschlossen sind.

Blätter und die von Schlosser bereits erkannten Staffelbrüche zum Inntal hinab sind gut ausgeprägt.

(Für die Verhältnisse im S des O-Abschnittes gilt das auf pag. 80, Zeile 29 Gesagte.)

VI. Das südliche System zerrissener (und scheinbar sekundär aufgepreßter) Mulden.

Die Erkennung der tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes wird durch gewisse fazielle Eigentümlichkeiten erschwert. Da die Kartierung hier noch nicht abgeschlossen ist, muß eine eingehendere Darlegung des Baues zurückgestellt werden. Nach der Fazies und auch nach dem Grade der sekundären Störung ist VI unterzuteilen:

A. Westgebiet; zwischen I, dem westlichen S-Rande von V, dem Mühlbache und dem Riederberge.

B. Hauptstörungsgebiet; zwischen VI *A*, dem mittleren S-Rande von V, dem Wildalpjoche, der Lacheralm, P. 1203 *m*, der Kreuteralm und dem Osterhofenerberge.

C. Ostgebiet; im Halbfenster und im Fenster.

Schichtbestand-Tabelle.

Westgebiet:	Hauptstörungsgebiet:	Ostgebiet:
Oberer Jura.	Oberer Jura.	Oberer Jura.
Lias in verschiedener Fazies, darunter Fleckenmergel.	Lias verschiedener Fazies, vorwiegend roter Lias und Fleckenmergel.	Vorwiegend roter Liaskalk.
Kössener Mergel mit stärkeren Kalkbändern.	Ob. Rhätkalk-Grenzdolomit ? „Grüner" harter Sandstein ?	Oberrhätkalk.
? „Grauer" Plattenkalk ?	? „Grauer" Plattenkalk ?	? „Grauer" Plattenkalk ?
Normaler Hauptdolomit im O, im Übergange zum „grauen".	„Grauer" Hauptdolomit.; z. T. auch noch etwas normal gefärbter im S.	Normaler Hauptdolomit im W, im Übergange zum „grauen" Hauptdolomit.

VI a. Das Westgebiet.

(Es ist das nächste Ziel der genaueren Aufnahme.) Hier allein kommt die Kössener Mergelfazies noch vor.

---

[1]) Die Sandsteine bergen bisweilen etwas „Pflanzenhäcksel" und gehen in bröckelige, dunkle Mergel ohne Versteinerungen über.

Sie scheinen sich als ein tektonisch fremdes Element in diese [an die Doggermulde gegen S scheinbar normal anschließenden] Schichtsysteme einzuschieben. Vielleicht werden sie ein Hilfsmittel zu einer späteren Schollengruppierung bilden.

In der NW-Hälfte überwiegt Lias mit Kössenern, in der SO-Hälfte der Hauptdolomit, der in den östlichen Teilen in die „graue" Ausbildung (s. u.) übergeht. Charakteristisch ist das Auftreten von auskeilenden Juralinsen im Hauptdolomit. Trotzdem scheinen die Störungen hier geringer zu sein als im

VI b. Hauptstörungsgebiet.

Es liegt im Zentrum, auch der Sekundärstörungen, die im O-Gebiet wiederum schwächer werden und umfaßt: den Wendelstein-S-Sockel vom Gachenblick einschließlich abwärts, die Weißwand (vgl. Gümbel's Karte von 1875) den Bockstein, die Lacherspitze und die Kesselwand.

Die weithin sichtbaren Wände aller dieser Berge werden durch weißen oberrhätischen (Grenz-)Kalk gebildet, der, wie erwähnt, vielfach mit Wettersteinkalk verwechselt wurde. Die hier wohl allein in Betracht kommenden unteren Horizonte des Wettersteinkalkes sind, vermöge der Fülle ihrer Versteinerungen relativ leicht unterscheidbar. Bei aller Ähnlichkeit des frischen Bruches unterscheiden diese zudem noch Zerfall, Verwitterungsrinde, Farbe und Bankung vom Rhätkalk, dessen innige Verquickung mit den von Dacqué und Oswald (und neuerlich noch von anderen) beobachteten oberrhätischen (Grenz-)Dolomit die Trennung erleichtert.

Ob letzterer an ein Niveau des Rhätkalkes gebunden ist, konnte bislang nicht sichergestellt werden. Der Vergleich mit dem südalpinen Conchondondolomit, der nahe liegt (vgl. 13), bedarf noch einer sorgfältigen Prüfung. Scheinbar ist er schwerer, zuckerkörniger und noch heller als die gleichfalls hier beobachtete „graue" Ausbildung des Hauptdolomits, von dem er oft nur mit Schwierigkeiten getrennt werden kann und mit dem er bisweilen verwechselt wurde. (Fraas, Hahn 13, pag. 130.) Bisher wurde der oberrhätische Dolomit an der Weiß-, der Kesselwand und am Bockstein nachgewiesen. Die graue Hauptdolomitausbildung nimmt petrographisch zwischen dem Rhätdolomit und dem normalen Hauptdolomit von lichtbrauner Färbung etwa eine Mittelstellung ein: sie ist kalkiger als der letztere, zerfällt nicht so willig und ist in ihren scheinbar oberen Lagen von mehreren schmalen, teils dunklen, teils hellen Kalkbändern (? ? Plattenkalk-Äquivalent) durchsetzt. Am O- und W-Rand des Hauptstörungsgebietes gehen beide Ausbildungen allmählich, fast unmerklich ineinander über. „Grauer" Hauptdolomit wurde bereits (lokal ausgebildet) in vielen Gebieten beobachtet, vor allem in der Plattenkalkzone; sein hier ziemlich hart begrenzter Faziesbezirk — der nicht etwa an die Stellen größter tektonischer Beanspruchung gebunden zu sein scheint — und seine große Mächtigkeit [1]) sind das Charakteristische. Es mag sein, daß er teilweise obernorisch ist (Arlts Plattendolomit im hinteren Rauschenberggebiet), doch muß er noch wenigstens Teile des eigentlichen Hauptdolomits repräsentieren.

---

[1]) Gemeint ist die relative Mächtigkeit. Die absolute Mächtigkeit des Hauptdolomits wird erst nach Abschluß der Aufnahme geschätzt werden können.

Vor schwierigere Probleme stellt uns ein „grünes“ Gestein. Weder sein Gesteinscharakter noch seine Lagerung sind klar: dazu fehlen Versteinerungen.

Denn die wenigen (bis jetzt bekannt gewordenen) Aufschlüsse zeigen ein fast stets unfrisches Gestein, so daß eine Täuschung über dessen wahren Charakter nicht ausgeschlossen ist. Es erscheint zum Teil ausgelaugt, wie gewisse liassische Kieselkalke. Der Bruch ist blaugrün. Die Kluftflächen sind oft schwärzlich angelaufen. Die Spaltbarkeit ist gering. Der kantig-bröckelige Zerfall erinnert an manche Flyschlagen. Das Material selbst ist — wie der einzige frische Aufschluß bewies — sehr hart, zäh und kann fast als Quarzit angesehen werden.

Nur ein Aufschluß ist etwas ausgedehnter: der an der Lacher Spitze. Ein schmales, aber mit Sicherheit über einige hundert Meter verfolgbares Band zieht vom Gipfel zwischen oberrhätischen (Grenz-)Kalk resp. -Dolomit und dem „grauen“ Hauptdolomit (? Plattenkalk) nach O und W in die Tiefe.

Am Wildalpjoche und an der Kesselwand ist unser Gestein zwischen oberrhätischen (Grenz-)Dolomit (an den es stets gebunden zu sein scheint) und Lias eingeklemmt.

Die Aussichten für eine einwandfreie Altersfeststellung sind — falls nicht Fossilien gefunden werden sollten — der unsicheren Lagerung wegen gering. Neben den älteren Störungen der primären Faltung (? Faltungen) bemerkt man jüngere, die zum Teil direkt mit der Schubphase zu verbinden sind: sekundäre Schuppungen und Faltungen. Dazu scheinen noch Längszerreißungen der Mulden eingetreten zu sein.

War im einzelnen die Stellung des oberrhätischen (Grenz-)Dolomits bereits fraglich, so bereitete schon die Klassifizierung des „grauen“, norischen Dolomits mit seinen verschiedenfarbigen und bisweilen aussetzenden Kalkbändern Schwierigkeiten (die noch nicht einwandfrei gelöst sind), so ist die Basis für die Altersbestimmung des „grünen“ harten Sandsteines mehr als labil.

Wäre das Profil der Laacherspitze normal — was bislang nicht zu entscheiden ist — so müßte das Alter unterrhätisch sein. Wir hätten dann ein flyschartiges Äquivalent der Kössener Mergelserie vor uns. Doch unterscheidet sich dieses deutlich von den „sandigen“ Kössener Mergeln im Ostabschnitte der Wendelsteinschubmasse, die in entsprechender Ausbildung bereits von Broili aus dem Kampenwandgebiete beschrieben wurden,

Anderenfalles käme vielleicht der untere Lias [1]) in Betracht, aus dem sandige Horizonte, jedoch gleichfalls abweichenden Gesteinscharakters, bekannt sind.

---

[1]) Gümbel's (1875, 2, pag. 52) fossilführenden Liasdolomit der Dickelalpe fand ich nicht wieder auf.

Die einschlägige Stelle ist so bemerkenswert, daß ich sie wörtlich anführe: Im Lias „fehlt es in der Reihe der Mergelschiefer nicht an kieselreichen zum Teil knolligen, zum Teil schiefrigen sogenannten Kalkhornstein-Ausbildungen, welche besonders in verwitterter Form an der Oberfläche durch eine reiche gelbe Lehmdecke mit häufig eingebetteten scharfeckigen schwammartig porösen Kieselstückchen sich bemerkbar machen. Aus diesem Kalkhornstein entwickelt sich eine ganz eigentümliche Gesteinsart als Stellvertreter der tieferen Lage des Lias, nämlich eine Art Breccie, in der kleine scharfkantige Stückchen eines weißen, wohl auch rötlichen,

Dacqué erwähnt ferner flyschartige Neokomschichten [1] (7, pag. 32), deren Beschreibung aber keineswegs mit unserem Gesteine übereinstimmt.

Endlich ist der Gedanke an ein raiblerisches Alter — schon mit Rücksicht auf die Raibler Vorkommen am S-Rande der Schubmasse (vgl. pag. 80) — wegen der durchsetzenden Längsstörungen, an denen vielleicht analoge Schubfetzen dorthin verfrachtet sein könnten, nicht völlig abzuweisen.

So wenig Wahrscheinlichkeit diese Lösung auch hat, weil Pflanzenspuren und Glimmereinschlüsse fast nie im Raibler Sandsteine fehlen und die Härteunterschiede höchst auffallend sind, so könnte anderseits das Ausbleiben der Raibler Rauhwacken, Dolomite und Kalke doch (durch tektonische Verhältnisse und — noch besser) durch den für die Raibler so charakteristischen Fazieswechsel erklärt werden. Sollte Fraas [2]) durch diese „grünen" Gesteine, die er freilich nicht erwähnt, zu seiner Raibler Eintragung mitveranlaßt worden sein?

(Gerade wegen dieses „non liquet", das die kartographische Darstellung der Tektonik überschwer macht, habe ich mich nur sehr ungern zu dieser „vorläufigen Mitteilung" entschlossen, glaube aber, nunmehr die Verhältnisse offen auseinandersetzen zu sollen.)

VIc. Ostgebiet.

Der „graue" Hauptdolomit geht gegen O, d. h. mit der Annäherung an die Schubmassenränder, allmählich und ohne scharfe Grenzen in den normalgefärbten über. Ob diese Erscheinung darauf zurückzuführen ist, daß nunmehr tiefere Hauptdolomitlagen erschlossen sind, kann bislang nicht entschieden werden, wenn es auch auffallen muß, daß gleichzeitig der oberrhätische (Grenz-)Kalk scheinbar allmählich auskeilt.

In dem (östlichen) Fenster ist wiederum völlig normal gefärbter Hauptdolomit erschlossen.

Zugleich wird der Bau von VI gegen O — trotz weitgehender Zerstückelung im einzelnen — scheinbar wieder leichter erkennbar. Eine diagonalgestellte (aus Hauptdolomit [im NO] ... Störung ... Lias — einem dem oberen Kössener Kalkbande bereits ähnlichen oberrhätischen (Grenz-)Kalke — Hauptdolomit [im SW] erbaute), streifenförmige Halb-

fast kristallinisch körnigen Kalkes oder Dolomits, oft mit gelblichen, quarzigen Bruchstücken untermengt und durch Kalkspat oder Hornstein zusammengekittet sind und ein äußerst festes Gestein darstellen, das durch Verwitterung von zahllosen tiefen Einschnürungen an der Oberfläche durchfurcht, ein eigentümlich verhacktes, rauhes Aussehen annimmt, wie es an der Schneide der Spitzingscheibe, unterhalb der Dickelalp und längs der scharfen von dieser Alpfläche herablaufenden Gräte bis zur Leiten und den Bergrücken beim Riedler anstehend sich findet. Dieses versteinerungsarme, in manchen Gegenden jedoch von *Crinoideen*- und *Brachiopoden*-Resten reichlich erfüllte Gestein geht unmittelbar durch Hierlatzkalk ähnliche Zwischenbildungen in die Abänderung des Adneter Kalkes über". Letztere Beobachtung konnte ich bislang nicht bestätigen.

[1]) Gümbel erwähnt nur im bayrischen Alpengebirge (1864, 1, pag. 504) Neokom-Aptychenschichten vom Wendelsteine. Auch diese konnte ich noch nicht mit Sicherheit identifizieren, wenn auch gewisse, den oberjurassischen Aptychenkalken nebengelagerte, löcherige, plattige, klingende, graue Kalke (bislang ohne Fossilfunde) vermutlich dieses Alter haben. (Beide Angaben Gümbel's kehren in dessen späteren Publikationen nicht wieder.)

[2]) Hahn folgt Fraas hierin.

mulde läuft der Muschelkalkmauer der Käser Wand, die gleichfalls WNW—OSO gerichtet ist, parallel und verdankt ihre Lage wohl einer Schubnebenwirkung.

VII. Südliches Hauptdolomit- usw. -Gebiet.

Es liegt zwischen der S-Grenze meines Aufnahmegebietes, der S-Grenze des Hauptstörungsgebietes (VI *b*) und dem O-Abschnitte der S-Grenze der Wendelsteinschubmasse (V) zwischen Lacher Alm und Förchenbach. Die weiter ö. gelegenen Gebiete sind nicht besprochen.

Der Bau scheint sehr einfach zu sein.

Der Hauptdolomit ist normal ausgebildet, sogar Übergänge zur „grauen" Ausbildung scheinen zu fehlen. Hieraus und aus einem mehrfach beobachteten Quellhorizonte zwischen den abweichend gebauten Hauptdolomitmassen von VI *b* und VII kann vielleicht eine Hauptdolomitstörung mit (?) steiler Randspalte [1]) gefolgert werden, deren Bedeutung bislang noch nicht determinierbar ist. Sie scheint gegen O hin in den S-Rand der Schubmasse fortzusetzen.

Die Arzmoossenke bildet eine Art von Schichtreichtumsgrenze: W von ihr lassen sich in dem sonst gleichförmigen Hauptdolomit (dieses orographisch niedrig gelegenen westlichen Abschnittes) nur zwei schmale — durch einen etwa 20 *m* breiten Dolomitstreifen getrennte — Kalkbänder oft dunkler Färbung ausscheiden und über große Strecken hin verfolgen: östlich von ihr findet man diese Kalkbänder an der Sattelalm wieder, während eine am gleichen Grate, aber nördlicher gelegene (durch Fraas bereits angedeutete), breite Plattenkalk-Kössener Mergel-Mulde (zwischen Schreckenkopf und Dümpfel) einen guten Einblick in die Tektonik gewährt [2]) (Fraas hatte indes die schönen Blätter, die diese Mulde verschieben, nicht wieder gegeben.)

Von O her vordringendes Cenoman [3]) reicht — transgredierend — bis zur Paßhöhe zwischen der Sattelalm und dem großen Mühlberge hinauf. Im N beginnt es stets, im S meist mit einem brecciösen Hauptdolomit-Grundkonglomerat, das erfahrungsgemäß bei flüchtiger Begehung vom anstehenden Hauptdolomit nicht unterschieden zu werden pflegt. Schwärzliche Mergel mit *Orbitulina concava* liegen, scheinbar zum Teil ungefaltet, im Kerne des Cenomanbeckens, das weiter im O durch den Wildbarrenhauptdolomit — wie Herr Hasemann und der Verfasser im September 1913 gemeinsam feststellten — überschoben wird.

Schlußfolgerungen.

Das (relativ) ortseigene Gebirge.

Ortseigen wird hier im Gegensatz zu ortsfremd gebraucht für das durch die Wendelsteinschubmasse zur Seite gedrängte und geschuppte Gebirge: denn der Ausdruck Basal, der sonst üblich ist, würde eine Präjudizierung einschließen. „Relativ" soll nur andeuten, daß das ortseigene Gebirge bereits vor der Schubmasse seinen

---

[1]) Vgl. auch pag. 79, Anm. 1.

[2]) Es ist nicht klargestellt, wie Hahn diese Verhältnisse auffaßt, der von dem starken Schollennachdrange von S (am Dümpfel) auf pag. 130 spricht.

[3]) Hier verzeichnete Fraas Lias. Hahn fand hier roten Ammonitenkalk.

heutigen Platz einnahm. Weder über die Bewegungen vor der Schubphase noch über die Gesamtbewegungen des Gebirges soll hierdurch etwas ausgesagt sein.

Ob die in den vorstehenden Abschnitten aufgestellten Hilfseinheiten dauernd aufrechtzuerhalten sind oder ob ihnen nur lokale Bedeutung zukommt, ist bislang noch nicht zu entscheiden. Vielleicht wird man später z. B. die östlichen Teile von VI zu VII stellen müssen, wofür bislang keine zwingenden Argumente vorliegen, ferner jenen an den Ostabschnitt der Wendelsteinschubmasse scheinbar anschließenden Sattel usw. abtrennen müssen.

Der Anschluß an das Schlierseegebiet ist für die westlichen und nördlichen Areale leicht vollzogen [1]; hier bedürfen die Ausführungen von E. Fraas nur eines geringen Ausbaues. Der Flyschzone jenseits (westlich) der Leitzach entspricht das Fastrechteck (II *b*), das durch ein Querblatt von rd. 2·5 *km* längs der SN-Linie Oberwirt (Birkenstein) — Durham gegen N verschoben wurde und durch II *a* bis Brannenburg fortgesetzt wird.

Auch südlich der Flysch-S-Grenze bestehen zu beiden Seiten der Leitzach resp. der Oberwirt—Durham Linie analoge, ja fast identische Verhältnisse. Nach einer schmalen Serie jüngerer Gesteine (Lias-Hauptdolomit-Cenoman) folgt der markante Vordere Raibler Streifen, der westlich der Oberwirtlinie vorwiegend aus Kalken, östlich derselben vorwiegend aus Rauhwacken gebildet ist. Dieser Fazieswechsel, der fraglos den Oberwirtbruch begünstigt hat, kann nicht befremden: denn er ist für unsere Gegend geradezu typisch. Dacqués Hinterer Raibler (Rauh-

---

[1]) Hahn vollzieht in folgendermaßen auf pag. 132. Zunächst erörtert er die Stellung der Raibler Kalke „auf der Wand", für die er die so sicher bewiesene Erklärung von Fraas — vgl. pag. 75 f. dieser Arbeit — ablehnt, da ihm die Betrachtung der Karte Dacqués nicht den Beweis hierfür zu bringen scheint.

Vielmehr scheint ihm „die hochbajuvarische Mulde des Wendelstein" das Gebiet Dacqués hoch zu überragen. Hahn will ferner doch „nicht etwa nur" an eine einfache Verwerfung zwischen der Wendelsteinschubmasse und diesem Raibler Zuge oder an eigene „Wendelsteindecke" glauben: denn er glaubt ja bereits deren südliche Fortsetzung (im Bockstein s. o.) gefunden zu haben und hält das „Synklinorium" des Brünnstein „nach Lage und Fazies" für die Fortsetzung des Spitzingseegebietes.

Den Schlüssel der Lösung findet Hahn in folgendem: die norisch-rhätisch-jurassischen Schollenstreifen bei Birkenstein sollen, sagt er, energisch aus der normalen Streichrichtung nach N 40° W gedreht sein und der von Fraas angenommenen Diagonalbewegung entgegen laufen; ein gleiches Streichen soll auch den Schweinsberg (im Kerne der „Zentralmulde") beherrschen. Die Aptychenschichten unter dem Wettersteinkalke der Kirchwand sollen aus dem Halbfenster der Spitzingalpe nordwärts umbiegend gegen den Kotgraben streichen, die Querstörungen „nicht mehr parallel, sondern wie unter einem seitlichen Druck zusammengepreßt" laufen.

Man versuche sich in diese Beweisführung hineinzuversetzen — unter der Annahme, die Tatsachen seien richtig — und werte dann das Resultat, zu dem Hahn gelangt: Er erkennt die Raibler der Wand als hochbajuvarisch und gleichermaßen hochbajuvarisch die Zentralmulde (Wendelsteinschubmasse). Zwischen beiden soll ein quergestellter Pressungsstreifen tiefbajuvarischer Schichten, die von S her kommen, liegen, der von der Zentralmulde überschoben wird und vielleicht die Raibler der Wand überschiebt. Letztere sind also mit den „Raiblern des Bockstein und der Lacherspitze" gleichzusetzen.

Hahn bringt mit solchen Beweisführungen scheinbar selbst Argumente gegen seine Einteilung in „hoch"- und „tiefbajuvarische" Einheiten. Diese Schematismen scheinen Hahn zu seinen absonderlichen Ergebnissen geführt zu haben.

Bezüglich der angeblichen Abweichung des Schollenstreifens aus der normalen Streichrichtung vgl. pag. 78.

wacken-) Zug im Schlierseegebiete wird durch die Fischhausen—Neuhaus-Niederung geradeso in einen westlichen Rauhwacken-Faziesbezirk und einen östlichen kalkigen geteilt, dessen konkordante Überlagerung durch Hauptdolomit an dem Pfade hart über der Bahnlinie Neuhaus-Fischbachau ideal gut aufgeschlossen ist. So wie im Rauhwackenbezirke gelegentlich Kalklagen vorkommen, so fehlen in dem kalkigen gleichfalls die Rauhwacken nie ganz: zudem sind Übergänge zwischen beiden Gesteinstypen häufig. Die Raibler Idealserie: untere Sandsteine — mittlere Dolomite und Kalke — hangende Rauhwacken ist keineswegs die Norm, sondern eher eine Ausnahme; das Fehlen des einen oder des anderen Gliedes allein kann niemals einwandfrei tektonische Längsstörungen beweisen.

Ob die Mehrung der Raibler Züge südlich „der Wand" bei Birkenstein (vgl. pag. 74) mit der Blattverschiebung im direkten ursächlichen Zusammenhange steht, sei — bis die Kartierung vollendet ist — dahingestellt.

Während das nördliche Muldensystem (III) ziemlich normal gebaut ist, weisen das System zertrümmerter Mulden (IV) und die Zugmehrungen südlich der Wand höchst markante Sekundärstörungen auf, deren Zusammenhang mit der Schubmassenbewegung zum Teil direkt nachweisbar sind. (Vorstoß des Haupdolomits am Marbache — Vorstoß der Schubmasse am Breitensteine.)

Da keinerlei sonstige Anhaltspunkte für die Ursachen der Oberwirt-Blattverschiebung vorliegen, die auch nach S nicht über das Abbrechen des ersten Raibler Zuges „der Wand" zu verfolgen ist, so ist es wahrscheinlich, **dass der Schub der Wendelsteinschubmasse die Blattverschiebung verursacht hat,** deren primär geradlinig verlaufende Bruch- (Verschiebungs-) Linie durch ausklingende Verkeilungsbewegungen teilweise ein wenig verschoben wurde.

Diese Annahme erklärt ferner einheitlich das abweichende Verhalten der drei nördlich, westlich und südlich die Schubmasse umgebenden Muldensysteme geringeren Schichtreichtumes. (III, IV und VI*a* bis *c*.)

III konnte nach N ausweichen und wurde einheitlich mit dem ihm nördlich vorgelagerten Flyschzuge verschoben. Da der N Rand der Schubmasse fast ungegliedert ist, waren die Schubnebenwirkungen gering.

IV ist scheinbar von III abgelöst. Dieses Gebiet erlitt, da es zwischen der Schubmassenfront und dem Widerlager des (Birkensteiner) ersten Raibler Zuges lag, die schwersten Störungen. Seine ursprünglichen Verbände wurden fast völlig gelöst.

Die sekundären Faltungen und Schuppungen im südlichen Systeme zerrissener Mulden (V) lassen sich durch die ungleichmäßige Konfiguration der S-Grenze der Schubmasse und durch die — vom Fazieswechsel im Oberrhät veranlaßten — Anomalien erklären. Der solide Grenzkalkschild von V mußte nicht nur besonders starke Widerstände leisten (lokale Differenzierung zwischen III und IV), sondern er war vermutlich auch der primäre Anlaß zu einer hier besonders mächtigen orographischen Erhebung im Reliefe des Muldensystems vor der Schubphase. Da die südliche Ausdehnung der Schubmasse östlich des Förchenbaches noch nicht mit Sicherheit determiniert ist, so müssen möglicherweise gewisse

Komplikationen auf Ursachen zurückgeführt werden, die wir bislang noch nicht zu überblicken vermögen.

Im südlichen Hauptdolomitgebiete fehlen scheinbar alle diese Sekundärkomplikationen. In mancher Beziehung dürfte es dem hinteren Gebirgszuge Dacqué's gleichzusetzen sein, wenn auch ein direkter Zusammenhang mangels beweisender Anhaltspunkte unter Hinblick auf das trennende Leitzachtal zwischen Hammer und Bayrisch-Zell solange nicht behauptet werden darf, bis nicht die Kartierung des Brünnsteingebietes und des Seeberges vollendet ist.

I, III, IV und vielleicht auch VI *a* bis *c* sind demnach ein räumlich sehr breites Äquivalent jener schmalen Zone im Schlierseegebiete, die zwischen dem Flyschzuge und Dacqué's hinterem Gebirgszuge zusammengepreßt ist: dem Gebiete der „Ringmulde" Dacqué's, zu deren Erklärung manches neue Argument nunmehr hinzutreten dürfte, welches Dacqué seinerzeit noch nicht zur Verfügung stand. In der Hoffnung. daß Dacqué inzwischen auf diese Fragen selbst noch eingehen wird, stelle ich ihre Besprechung bis zum Abschlusse der Gesamtaufnahme zurück.

I, III, IV, VI, VI*a* bis *c* und VII stehen in einem ausgesprochenen Schichtbestandsgegensatze zur Schubmasse (V). Während VII am ärmsten ist, sind I, III, IV, VI*a* bis *c* fast gleich reich: I und III werden durch die ausgesprochen nördlichen Raibler Züge ausgezeichnet; VII kann — Schollen ungleich — den vorgenannten fremd gegenüberstehen und kann durch Längsbewegungen neben sie gerückt worden sein; V ist bestimmt zwischen die vorgenannten eingeschoben worden.

Der Faziesgegensatz zwischen I, III, IV, V und VI*a* bis *c* (d. h. dem relativ ortseigenen Gebirge) ist erst im folgenden Abschnitte besprochen, in dem auch auf gewisse — vielleicht nur scheinbare — Faziesbeziehungen zwischen VI und der Wendelsteinschubmasse hingewiesen wird.

Das ortsfremde Gebirge.
(Wendelsteinschubmasse.)

Fraas erklärte die Lagerungsanomalien am Wendelstein im Sinne seiner Zeit durch Hebungen und Senkungen. Niemand wird wohl erwarten, daß ich in dieser vorläufigen Mitteilung genauer auf diese heute überholte Theorie eingehe. Denn Schübe werden jetzt wohl allgemein für das wahrscheinlicher gehalten. Zudem haben Rothpletz, vgl. pag. 69, und Hahn, vgl. ebenda, diese bereits für unser Gebiet vorgetragen. So genügt es, die Beweise hierfür vorzubringen.

Argumente für die Ortsfremdheit sind die Faziesunterschiede und der größere Schichtreichtum der Schubmasse. Diese birgt im Kerne Doggerschichten, die dem ortseigenen Gebirge fehlen (Faziesunterschied) und an ihrer Sohle treten Muschelkalk, Partnachschichten und Wettersteinkalk auf, die sonst nirgends zu finden sind (Schichtbestandsunterschiede). Die letzteren sind — im Zusammenhange mit einer durchgeführten tektonischen Schollentrennung — fast noch wichtiger als die Faziesgegensätze. Die neuerliche Untersuchung ergab nämlich,

daß letztere — im Rhät und Lias — nicht so hart sind, wie man früher annahm [1]).

Die geschlossene tektonische Linie von der Rachelwand im Inntale über den N-Rand bis zum Breitensteine — der W-Rand — der S-Rand, — das gegen W geöffnete Halbfenster — der Finger aus Muschelkalk — die S-Grenze bis zur Bergfeldlinie, sie umgrenzen eine ortsfremde Scholle mit fast einzig dastehender Deutlichkeit.

Und doch lassen diese Tatsachen bei nüchterner Betrachtung unverhältnismäßig wenig völlig sichere Schlüsse zu.

Die Natur der Schubmasse, ihre Sohlentiefe im Verhältnis zur Gesamtbreite steht nämlich von vornherein noch keineswegs fest. Am N-, am W-, und am westlichen und mittleren S-Rande ist stets (auch in den tiefsten Einschnürungen) die Muschelkalksohle angeschnitten. Damit ist es noch nicht erwiesen, daß sie den Untergrund der Sohle auch überall umkleidet; wäre dem so, so würde man die Schubmassentiefe ohne

---

[1]) Hahn hielt den oberrhätischen Kalk im S der Schubmasse ja noch für Wettersteinkalk. Zum Nachweis irgendwelcher tektonischen Einheiten und Bewegungen ist Faciesvergleichung ohne Detailuntersuchungen unzulänglich. Erst im Vereine mit ihnen wird sie fruchtbar. Auch der Vergleich der Lagerung z. B. des Cenomans, das innerhalb wie außerhalb der Schubmasse vorkommt (vgl. pag. 95), kann als Argument Bedeutung gewinnen.

Die oberrhätischen Kalke in VI, das starke Kössener Kalkband in III und die Liasfleckenmergel in V durchlöchern Hahn's Fundament einigermaßen. An einzelnen Stellen sind freilich die Faziesgegensätze noch immer recht hart und dort nur durch Schübe zu erklären. Dies sind Ausnahmefälle; sie allein erfordern sicherlich noch nicht die Annahme kilometerweiter Massenförderungen. Zudem entbehren unsere Vorstellungen von den Grenzen der ursprünglichen Faziesbezirke heute im einzelnen noch durchaus der realen Unterlage; sie werden sich durch die fortschreitende Erkenntnis der echten tektonischen Einheiten vielleicht, diese aber nicht umgekehrt durch die Faziesbetrachtung festlegen lassen. Höchstens kann der scheinbar so geschlossene Doggerbezirk unter gewissen Kautelen hierfür ausgewertet werden, die obernorischen, unter- und oberrhätischen und liassischen Bezirke jedoch nicht. Obwohl diese — trotz der zeitlichen Folge — eine Art von Konstanz, einen ursächlichen Zusammenhang, ja eine gewisse Deckung der Areale erkennen zu lassen scheinen, so sind diese Fundamente doch recht unsicher Die Gefahr einer Täuschung ist insofern gegeben, als durch Nichterkennung tektonischer Linien entweder ein primäres Areal zerrissen oder zwei primäre zu einem vereinigt werden könnten. Man könnte z. B. in unserem Gebiete für ein Oberrhät-Lias-Areal, das durch VI und V ginge, III noch eben zu berühren schiene und mit den hinteren Mulden in Dacqué's hinterem Gebirgszug in Zusammenhang zu bringen wäre, eine etwa NO verlaufende Faziesgrenze unter Annahme eines nur geringfördernden OW-Schubes von V rekonstruieren; das entspräche vielleicht den Tatsachen, wäre aber heute völlig unbeweislich.

Dagegen liegen die Beziehungen zwischen Fazies und Gesamttektonik ziemlich klar: z. B. muß die Faltung in jedem Rhätkalkbezirke mit dynamischer Notwendigkeit — im großen und im kleinen — andere Gestaltungen hervorbringen als im reinen Mergelbezirke. Führt das bereits bei einer einfachen (primären) Faltung zu Anomalien, so muß die Abweichung bei einer später eintretenden Schubphase erst recht wirksam werden; es könnte sein, daß aus diesen Gesichtspunkten bereits ein scheinbar höchst komplizierter Bau auf unverhältnismäßig einfache Komponenten zurückzuführen wäre. Die auf pag. 91 folgende, schematische Übersichtstabelle versucht diese theoretischen Anschauungen zu veranschaulichen. — In unseren Gebieten liegt (was, um Mißverständnisse vorzubeugen, schon eingangs betont sei), zwischen den Faltungs- und den Schubphasen scheinbar stets eine weite Zeitspanne. — Das Schema selbst ist unspezialisiert; Beiträge zum Ausbau und Einwendungen erwünscht.

Schematische Übersichtstabelle.

Zu Anmerkung 1, pag. 90.

Reduktionsmodus	Kalkfazies	Mergelfazies	Endergebnis
Primäre Faltung.	Flachere Falten. ? Primärbrüche im Falle der Überlagerung eines durchstreichenden Mergelhorizontes.	Engere Falten. Bruchlos.	Primäre Faziesgrenze unter Bruch, resp. Schleppung usw. ungleichmäßig verschoben.
	Arealreduktion geringer	beträchtlicher.	Reduktion der primären Fazies-Areale ungleich stark. ? Drehung der Kraft (nach H. Mylius).
Subsequenter Schub. *a*) Nebenfall: In zeitlichem und ursächlichem Zusammenhange mit einer vorausgegangenen Faltung. *b*) Hauptfall: Neuauftretender, zu dem vorausgegangenen Faltungsdrucke quer gerichteter Druck nach einer Erosionsphase.	Massenverlagerungen mit weitgehenden Zerreißungen unter *a*) allgemein und *b*) örtlich abweichenden Bedingungen begründet auf α) die primären petrographischen Faziesunterschiede β) den wechselnden Winkel zwischen Faziesgrenze und Schubrichtung.		Völlige Änderung des nach der Faltung entstandenen Bildes bereits bei relativ geringer Förderweite der Schübe.
	Bewegungsbilder[1]). 1. Längsbewegungen an steilen Randspalten mit lokalen Horizontalüberlagerungen durch tiefe, vielleicht oft nur schmale Schollen. 2. echte flache Decken.		

[1]) Ob hier die Faziesdifferenz entscheidet, sei dahingestellt. Ähnliche — jedoch aus **überstarker Faltung** erklärte — Erscheinungen (die sog. Faltendecken) sind hier nicht miteinbegriffen.

weiteres errechnen können. Scheinbar umgibt vielmehr der geschlossene Muschelkalksockel nur die nördliche (das Rückgrat bildende) Mulde der Schubmasse stets, jedoch den Südsattel nur in seinen westlichen Teilen.

Die Reduktion der Sohlentiefe scheint also auf die südöstliche Sattelung beschränkt und im Förchenbach-Halbfenster deutlich geoffenbart zu sein.

Die Hauptrichtung der Schubmasse könnte zur lokalen Schubrichtung, die von untergeordneter Bedeutung sein könnte, in einem Gegensatze stehen. Darum ist es noch nicht sichergestellt, wo ihre natürlichen Zusammenhänge vor der Hauptverfrachtung lagen (Provenienz). Nur die geringe Mächtigkeit der ladinischen bis norischen Sedimente des Nordflügels weisen untrüglich auf eine primäre Nordlage hin: exakter ausgedrückt, sie beweisen gewaltige Unterschiede gegen die ungleich mächtigeren Sedimente der südlichen Wettersteinkalkzone, z. B. des Kaiser- oder des Wettersteingebirges (vgl. Broili, 14, pag. 454); denn von tektonischer Reduktion in der ganzen Schubmassen-N-Flanke kann nicht die Rede sein. Ferner ist die Frage nach der Ursache des Triasaufbruches (der primären Ablösung) bislang offen.

Wenn auch am W-Rande von einem Stirnrande, von deckenförmiger Überlagerung nichts zu sehen ist, was freilich nach der Masse des Schuttes und der geringen Gliederung auch nicht zu erwarten steht, so dürfte eines sicher sein:

Der Ostschub.

Für ihn gibt es direkte und indirekte Beweise. Die Lagerung im ganzen angesehen, das Ansteigen der Schubmasse, ihre Verjüngung gegen Westen, Rutschstreifen, die mitgeschleppten Aptychenkalkmassen am W-, N- und zum Teil am S-Rande (im SW und im östlichen S fehlen sie), endlich das gegen W geöffnete Halbfenster und viele Einzelbeobachtungen über Nebenerscheinungen innerhalb der Schubmasse sind nur durch die Annahme eines Ostschubes zu verstehen. Die indirekten Beweise sind fast noch kräftiger. Von wo könnte denn sonst die Schubmasse kommen? Im Norden der Schubmasse, wo die orographische Gliederung zum Teil recht gut ist, findet man nichts, was einem Stirnrand auch nur ähnlich wäre. Also dürfte ein S-Schub — wenigstens in einer kontrollierbaren Zeitepoche, deren Spuren nicht völlig verwischt sind — ausgeschlossen sein[1]. Am S-Rande ist zwar flache Überlagerung häufig, aber als lokale Nebenerscheinung des O-Schubes nicht nur völlig erklärbar, sondern direkt erforderlich, so daß der an sich schon kühne Gedanke eines Nordschubes gänzlich unwahrscheinlich wird. Für W-Schub fehlt jedes Argument. Auch die Fortsetzung der Dogger-Fazies über den Inn nach O, die Schlosser vom Heuberge bis zum Laubenstein verfolgte, weisen nach O[2].

[1]) Hahn spricht sich nicht klar darüber aus, ob er vor dem jugendlichen O-Schube einen S-Schub annimmt, der mir die notwendige Konsequenz aus seinen ganzen Ausführungen zu sein scheint.

[2]) Broili, der die dem Laubenstein benachbarte Kampenwand aufgenommen hat, dehnte leider seine Untersuchungen bis dahin nicht aus. Der Vergleich seiner Karte mit der Finkelsteins läßt eine Neubegehung der Grenzgebiete höchst interessant erscheinen. Professor Dr. Broili wäre fraglos hierzu

Weitere Beweise bietet die Betrachtung des westlichen und südlichen Vorlandes. Das NS-Blatt längs der Durham—Oberwirtlinie hat eine Förderweite, die der mittleren Breite der Schubmasse fast entspricht. Es setzt nur bis zur Höhe der Schubmasse nach S fort; denn der südlich anschließende Hauptdolomit (nördlich von Kloo) ist scheinbar ungebrochen [1]. (Vgl. pag. 74 und 88).

Diese Blattverschiebung könnte also als direkte Folge des O-Schubes der Wendelsteinschubmasse angesehen werden, welche das westlich vor ihr liegende Muldensystem (III und IV und VI) in ein nördliches und ein südliches geteilt hätte.

Der Bau der südlichen Abschnitte von I ist bislang noch ebensowenig wie die Frage geklärt, ob VI *a* bis *c* nicht etwa in seiner Gesamtheit einen Schub nach W sekundär miterlitten hat. Das Verhältnis von VI *a* bis *c* zu VII ist gleichfalls noch unsicher. Auch die Ursachen des Stillstandes der Schubbewegung sind unbekannt.

Aus der ursächlichen Verknüpfung von Schub- und Blattverschiebung ergeben sich — falls diese Schlußfolgerungen zutreffen — sowohl für die Natur als auch für das Alter der (Wendelstein-) Schubphase einige interessante Konsequenzen.

Die Natur der Schubmasse.

Wenn die Schubmasse ein so gewaltiges Blatt, das sich mindestens von Durham bis zur Inntalung erstreckt, nach N verschieben konnte, so kann sie nicht flach, deckenartig, sondern sie muß keilartig [2]) gestaltet gewesen sein: annähernd ebenso tief als breit. (Scheinbar umkleidet also der Muschelkalk ihre Sohle in den weitaus größten Teilen ihrer Erstreckung). (Vgl. pag. 90.)

Welche der Streichrichtungen, die ihre Einzelteile heute einnehmen, der Generalschubrichtung entsprechen mag, wage ich bislang nicht zu entscheiden, wenn auch die ONO-Richtung des kompakten O-Abschnittes vielleicht dazu einen Anhaltspunkt bieten möchte, wenn auch der Widerstand des Rhätkalkschildes im S-System (VI) für eine Ablenkung in die OW-Richtung eine Erklärung zu bieten vermöchte.

Das Blatt, welches das N-System (III) und die Flyschzone (II *a*) gegen N vortrug, muß die Oberflächenschichten $\pm$ flach von ihrer gewachsenen Grundlage abgehoben und über sie hinweg nach N vorgetragen haben: eine Vorstellung, die nichts als die Konsequenz aus der

---

nicht nur der Nächste, sondern auch der Geeignetste.“ Es scheint fast, als setze der Laubenstein die (nach Broili von W geschobene) Kampenwand-Schubmasse gegen O fort.

[1]) Wenn wir die S-Fortsetzung der Durham-Oberwirt-Störung von dem W-Abruche des ersten Raibler Zuges nach SO verlängern und sie mit dem SW-Rande der Schubmasse verbinden, so liegt das in diesem ganzen Anschauungskreise begründet. Beobachtungen im Felde, die diese Auffassung direkt bestätigten oder die gegen sie zeugten, wurden nicht angestellt.

[2]) In diesem Sinne wird die Beobachtung bestätigt, daß die kompakte Form der Schubmasse schon zur Zeit des Ostschubes bestand und daß sie diese nicht erst einer nachträglichen Generalfaltung verdankt, für die keinerlei Anzeichen in unserem Gebiete vorliegen. Broili kam bei der Untersuchung der Kampenwand zu einem anderen Ergebnis: er glaubt, daß die „eigentliche Faltung“ erst nach der Schubphase einsetze. (13, pag. 453.)

Annahme von Schubmassen usw. überhaupt ist. Diese hypothetische Abscherungsfläche wird vermutlich die gleiche Tiefe wie die Wendelstein-Schubmasse selbst gehabt haben; würde man in den nördlichen Partien des N-Systems (III) eine Tiefbohrung ansetzen, so müßte — falls dieser Vorstellungskreis nicht irrtümlich ist — unter dem Trias-Jura-Gebirge hier wirklich einmal die Flyschzone erreicht werden.

Das Alter der Durham—Oberwirt-Blattverschiebung.

[Das Alter der Wendelstein-Schubphase.]

Ihre untere Zeitgrenze ist dadurch gegeben, daß das Blatt die Flyschschichten noch ergriffen hat, deren Grenze gegen das Trias-Jura-Gebirge zur Zeit der Schubphase — gleichviel ob primär oder bereits sekundär — steil gestellt war. (Vgl. pag. 75.)

Die Schubphase muß also nach der Aufrichtung unserer Flyschzone eingetreten sein; für den Zeitpunkt der Flysch-Aufrichtung liegen keine lokalen Sonder-Anhaltspunkte vor: aus allgemeinen dürfte sie in die Zeit zwischen Untereocän (Mitteleocän) und Oligocän zu setzen sein.

Die obere Zeitgrenze ist durch die Molasseaufrichtung gegeben, deren Falten durch „alpine“ Blätter nicht durchschnitten sind.

Wenn man also die Wendelstein-Schubphase nicht als einen Nachklang der Flyschaufrichtungs-Phase auffassen will — wofür keine Wahrscheinlichkeit spricht —, so muß man sie mit der spätmiocänen Molasseaufrichtungsphase zeitlich zusammenlegen. Dazu würde örtlich das Ausstreichen der mittleren der drei bayrischen Molassemulden — westlich der Inntalung und gerade in Höhe der Wendelsteinschubmasse (vgl. 15, pag. 12) — überraschend gut passen.

Eine endgiltige Schlußfolgerung in diesem Sinne wäre bislang verfrüht.

Das Studium der Flyschzone wird einen Anhalt dafür geben können, wie weit die Erosion zur Zeit der Schubphase (Ausbildung der Talungen, Vergleich der Gipfelhöhen usw.) bereits vorgeschritten war: so wird die Frage mit Sicherheit zu beantworten sein, ob die Wendelsteinschubphase überhaupt unmittelbar der Flyschaufrichtung folgen konnte.

Der abweichende Schichtreichtum vor und nach der Schubphase gibt endlich eine weitere direkte Handhabe, auf welche Prof. Dr. Rothpletz den Verfasser hingewiesen hat: die Untersuchung der Molassegerölle. Sollten im Bereiche der Wendelsteinschubmasse nur jüngere alpine Gesteine als Wettersteinkalk zu finden sein, so könnte der Schluß gewagt werden, die heute zu Tage streichenden Wettersteinkalkmassen seien erst nach der Absetzung der Molasseschichten gehoben und in diese Gegenden geschoben worden. Entsprechende Untersuchungen wurden bislang noch nicht ausgeführt.

Das Alter der Faltungsphasen.

Da im Inneren unseres Gebietes Gosauschichten bislang nicht gefunden sind (dagegen beschrieb J. Böhm Inoceramenmergel senonen Alters vom N-Rande der Flyschzone), so ist man für die Altersbestimmungen zunächst allein auf die Cenoman-Vorkommen angewiesen.

Sie verteilen sich auf drei begrenzte, nicht zusammenhängende Areale.

1. Das tiefliegende Vorkommen unmittelbar südlich der Flysch-S-Grenze. Östlich der Leitzach wurden sie bislang nur auf den Raiblern respektive auf Hauptdolomit gefunden; westlich der Leitzach kommen vielleicht auch Liasgerölle geringer Rundung bei Trach neben den von Dacqué erwähnten Raibler- und Hauptdolomit-Geröllen vor; doch wäre hieraus ein Schluß auf die Intensität der präcenomanen Faltung noch nicht gerechtfertigt. Denn Dacqué gab (leider) keine näheren Angaben über die Lagerungsverhältnisse zwischen dem Cenoman und den angrenzenden Juraschichten; seine Karte unterscheidet Transgressions- und tektonische Grenzen nicht. Eine kurze nachträgliche Mitteilung von seiner Seite würde die Unterscheidung zwischen alten und jungen Störungen fördern.

2. Die Vorkommen in der südlichen Hauptdolomit- usw. -Zone (VII). Dieses heute hochgelegene Cenoman-Becken ist am besten erhalten, weit günstiger als das vorige (das durch die örtlich summierte Glazialerosion eine starke Reduktion erlitt). Bemerkenswert ist die mittelstarke Faltung des transgredierten Hauptdolomits usw. und das scheinbare (?örtliche?) Fehlen einer allgemeinen nachcenomanischen Faltung. Zum mindesten haben sich örtlich (Regauer Bach) Mergelkomplexe ungestört im Kerne der Cenomanmulde erhalten können.

3. Im Muldenkerne des Schubmassen-O-Abschnittes liegt teils zwischen Aptychenschichten, teils scheinbar direkt an Doggerschichten angelehnt wiederum Cenoman. Es scheint hier lokal eng eingefaltet zu sein.

Während das zweite Vorkommen scheinbar gegen eine allgemeine postcenomane Faltung zeugt, bringen die beiden anderen — bislang wenigstens — gleichfalls keine untrüglichen Argumente für eine solche: denn heute darf es noch nicht als ausgeschlossen gelten, daß die Faltung zu 3 im direkten Zusammenhange mit der so spät eintretenden Schubphase stand; die Vorkommen zu 1 sind recht klein und nicht hinreichend durchforscht. (Vgl. ferner pag. 90, Fußnote.)

Allgemeine Chronologie.

Eine allgemeine Faltungsphase[1]) ist in unseren Gebieten bislang nur nachzuweisen: die präcenomanische. Ihre Wirkung war nicht sehr stark, der Faltenwurf ein mittelkräftiger.

Die **Flyschfaltungsphase** ist vielleicht nicht zu den alpinen im engsten Sinne zu rechnen: denn es ist zurzeit nicht nachweisbar, daß sie mehr als die (jetzt) äußersten Randpartien ergriff.

Von Schubbewegungen ist gleichfalls nur eine bislang nachzuweisen (und eventuell zu datieren): Die **Wendelstein-Schubphase**, die

---

[1]) Zwischen Inn und Leitzach wurden bislang keine Argumente für eine oder mehrere spätere allgemeine Faltungen gefunden. (Damit ist jedoch noch nicht bewiesen, daß solche nicht statthatten).

sehr jugendliche (vielleicht sogar erst **miocän**, frühestens aber oligocän [1]) zu sein scheint. Alle Schubbewegungen und Sekundärfaltungen können mit ihr in zeitlichem und ursächlichem Zusammenhange stehen. Die das heutige Unterinntal anlegenden Staffelbrüche müssen nach ihr eingetreten sein.

Literaturverzeichnis.

1. 1864. C. W. Gümbel, Das bayerische Alpengebirge. Gotha.
2. 1875. — Abriß der geogn. Verhältnisse der Tertiärschichten von Miesbach und des Alpengebirges zwischen Tegernsee und Wendelstein. München.
3. 1894. — Geologie von Bayern. Kassel.
4. 1888 H. Finkelstein, Der Laubenstein bei Hohenaschau usw. N. Jab. f. Min. usw. Beil. Bd. VI. Stuttgart.
5. 1890. E. Fraas, Das Wendelsteingebiet. Geogn. Jahreshefte. Jahrg. 3. Kassel.
6. 1891. J. Böhm, Die Kreidebildungen bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica. Bd. XXXVIII Stuttgart.
7. 1895. M. Schlosser, Geolog. Notizen aus dem Unter-Inntal. Ebenda. Bd. I.
8. 1912. E. Dacqué, Geol. Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee. Landskundl. Forschungen. Geogr. Gesell. München. H. 15.
9. 1912. D. Aigner, Das Benediktenwandgebirge. Ebenda. H. 16.
10. 1912. F. F. Hahn, Versuch einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österr. Traun Verhandl. K. k. Geol. R.-A. Wien.
11. 1912. — Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. Zeitschr. d. D. Geol. Gesell. Berlin. 64. Monatsber.
12. 1914. — Weitere Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns 2 Zusammensetzung und Bau im Umkreis und Untergrund des Murnauer Mooses. Ebenda 66. Monatsber.
13. 1914. — Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 3. Kalkalpen Südbayerns. Geol. Rundschau, Bd. V, Heft 2, Leipzig.
14. 1914. F. Broili, Kampenwand und Hochplatte. Ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge N. Jab. für Min. usw. Bd. I. Stuttgart.
15. 1914. K. A. Weithofer, Die Entwicklung der Anschauungen über Stratigraphie und Tektonik im Oberbayerischen Molassegebiet, Geol. Rundschau, Bd. V. Heft 1. Leipzig.

Vorträge.

Wilhelm Hammer. Die Phyllitzone von Landeck (Tirol).

Der Vortragende gab einen Überblick über die Phyllitzone, welche sich im Oberinntal zwischen den Kalkalpen und dem Gneisgebirge von Roppen bis zum Arlberg hinzieht, mit besonderer Bezugnahme auf den Teil zwischen dem Inntal (Landeck—Pontlatz) und dem vorderen Paznauntal. Die Phyllite gehen gegen Süden in Granatphyllite, Glimmerschiefer und Phyllitgneise über. Außerdem erscheinen am Südrand der Phyllitregion Feldspatknotengneise und Linsen von grobflaserigen Orthogneisen. Längs einer Grenzlinie, welche von Hintergiggl um die Giggler- und Thial-Spitze, nahe dem Gipfel,

[1] Genauer früholigocän, resp. mittel- bis späteocän. Vgl. pag. 94.

herum ins mittlere Urgtal und von dort gegen Pontlatz verlauft, stoßen im Süden daran Biotitplagioklasgneise (Staurolith und Granat führend), welche den Gebirgskamm zwischen Paznaun und dem Bündnerschiefergebiet des Oberinntal aufbauen und von zahllosen Adern und Gängen pegmatitischen Charakters durchschwärmt werden. Im Gegensatz dazu fehlen im Gebiet nördlich jener Grenze solche Adern und ist hochgradige Druckschieferung und Diaphtorese für die Gesteine nördlich der Grenze charakteristisch. Starke mylonitische Zonen durchziehen sie, wobei auch dichte schwärzliche Mylonite zur Ausbildung kommen, wie sie in gleicher Art am Nordrand des Bündnerschiefergebietes — hier besonders oft quer durchbrechend — angetroffen werden. Die Grenze Biotitgneise - Phyllitregion (beziehungsweise deren Gneise) wird durch Einschaltungen von Verrucano und Trias besonders bezeichnet. Solche umziehen die Giggler- und Thial-Spitze und sind im Urgtal und im Gehänge zwischen diesem und Pontlatz mehrfach aufgeschlossen. Am Thialspitz sind die Biotitschiefergneise über die Verrucanozone gegen N übergeschoben. Auch im Inneren der Phyllitregion treten noch mehrere Schuppenflächen, mit Verrucano auf, so eine Zintlkopf—Pianser Bahnhof—Ruezen, weitere am NNW-Kamm der Thial-Spitze u. a. Der ganze Schichtkomplex der Phyllitzone fällt in überkippter Stellung steil gegen S ein, ebenso geneigt sind alle Schubflächen. Ob der Dislokationsrand der Biotitschiefergneise über Pontlatz und den Pillersattel weg mit der analog gebauten Pitztaler Überschiebung Blaas' zusammenhängt, muß noch Gegenstand weiterer Feldaufnahmen sein, nach deren Abschluß in der ganzen Phyllitzone erst ausführlicher über dieselbe berichtet werden soll.

Albrecht Spitz. Zur Stratigraphie des Canavese.

Der Vortragende fand bei Ivrea Hierlatzkalk mit *Belemnites*, *Pentacrinus* und *Spiriferina*. Dieser Fund ermöglicht eine schärfere stratigraphische Gliederung der Schichtbildungen des Canavese. Eine Diskussion der faziellen Beziehungen ergibt, daß sich in der Richtung gegen das Canavese piemontesische, ostalpine und südalpine Fazies mischen. Ausführlicheres siehe im Bollet. del comit. geol. ital. 1915.

Ähnliches kann man für die kristallinen Schiefer behaupten; die sogenannten Kinzigite der italienischen Geologen in der Ivreazone (dinarisch), der Sesiazone und der Dent blanche (piemontesisch) sind identisch mit den sogenannten Tonalegneisen der Tonalezone, des oberen Veltlin und des Vintschgau (ostalpin); es sind durchwegs Biotit-Sillimanit-Schiefer, deren hohe Kristallinität an das Vorhandensein von Pegmatitadern gebunden ist. Näheres darüber ist in Vorbereitung.

Literaturnotizen.

Fr. Toula. Die Tiefbohrung bis 600 *m* Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte und zwar der Holzverkohlungs-Industrieaktiengesellschaft in Liesing bei Wien. Nova Acta, Ab-

handl. d. kais. Leop.-Karol. Deutschen Akademie d. Naturforscher, Band C, Nr. 3. Halle 1914, 57 S. und 1 Profiltafel,

Der Autor berichtet hier über die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der Bohrproben einer für die Kenntnis des Wiener Tertiärs und besonders auch für die Anschauungen über die Gestaltung seines Uferrandes wichtigen und interessanten Bohrung. Leider bewilligte die kaiserliche Akademie der Wissenschaften die von Toula angesuchten Geldmittel nicht, um die zur Wassergewinnung von der genannten Industriegesellschaft unternommene und wegen unbefriedigenden Ergebnisses bei 600 *m* Tiefe eingestellte Bohrung für wissenschaftliche Zwecke noch tiefer hinab fortzusetzen.

Der Ort der Bohrung befindet sich 3 *km* östlich vom Uferrand des marinen Tertiärs bei Kalksburg, 0·5 *km* östlich von der Südbahnlinie bei der Station Liesing, in 212 *m* Seehöhe.

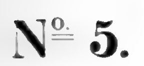
Ohne auf die umfangreichen mikrofaunistischen Untersuchungen und Vergleiche mit verwandten Ablagerungen hier näher eingehen zu können, seien nur einige Ergebnisse nach der Zusammenfassung des Autors angeführt:

Von 35—168 *m* Tiefe wurde sicheres Sarmaticum durchsunken, welches wahrscheinlich von 6—188 *m* reicht. Es ist fast durchwegs durch sandige Absätze vertreten, nur untergeordnet kommen auch Tegel dazwischen vor. Wieviel und ob überhaupt etwas auf die Kongerienschichten entfällt, ist unsicher. Zwischen 188 und 228 *m* beginnen die sicher marinen Sedimente.

Die Schichten von 188—500 *m* Tiefe wären als oberer Badener Tegel zu bezeichnen, jene von 500—600 *m* als unterer Badener Tegel und mit dem Schliertegel von Walbersdorf in Parallele zu stellen. Der Schlier von Ottnang, sowie der Schliertegel von Neudorf a. d. March werden wohl kaum älter sein. Weitere Untersuchungen darüber sind geplant. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. März 1915.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Verleihung des Signum laudis an Dr. J. Schubert. — Eingesendete Mitteilungen: Eduard Reyer †. — O. Hackl: Chemische Untersuchung westmährischer Graphitgesteine. — Vorträge: G. Geyer: Über die Hallstädter Trias im Süden des Grundlsee in Steiermark. — A. Spitz: Zur Deutung der Zebrúlinie.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Dem Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. R. J. Schubert, welcher seit Kriegsbeginn als Landsturmleutenant, beziehungsweise Oberleutenant auf dem nördlichen Kriegsschauplatze tätig ist, wurde laut Mitteilung des Amtsblattes vom 4. März 1915 die Allerhöchste belobende Anerkennung für tapferes Verhalten vor dem Feinde ausgesprochen.

Eingesendete Mitteilungen.

Zur Erinnerung an Eduard Reyer †.

Unter dem Dröhnen der weltgeschichtlichen Ereignisse ist die Kunde von dem am 17. Juli 1914 erfolgten Tode Eduard Reyers unbeachtet verhallt. Und doch wurde in ihm ein Geologe zu Grabe getragen, welcher durch seinen Reichtum an neuen und fruchtbaren Ideen, durch kritischen Blick und strenge Wissenschaftlichkeit sowie durch die Vielseitigkeit seines Forschungsdranges sich würdig den besten Vertretern dieses Faches anreiht und auch über dieses hinaus Bedeutendes geleistet hat. Doch war ihm nicht jener äußere Erfolg beschieden, der Gleichbegabten, aber mit mehr Glück und Geschick Bedachten, zufiel.

Die geologische Reichsanstalt verlor an ihm nicht nur einen Korrespondenten (seit 1880), sondern auch einen in früheren Jahren sehr tätigen Mitarbeiter an ihren Druckschriften und Vorträgen.

Eduard Reyer wurde am 10. Mai 1849 als Sohn des Professors Dr. Alexander Reyer in Salzburg geboren und verlebte seine ersten 11 Jahre in Ägypten, wo sein Vater als Leibarzt des Vizekönigs und

Spitalleiter tätig war. Nach Abschluß seiner Gymnasialstudien studierte er zuerst Rechtswissenschaft in Prag, Leipzig und Wien. Schon während dieser Zeit stark naturwissenschaftlichen Studien zugeneigt, wandte er sich nach Erwerbung des Doktorats der Rechte im Jahre 1871 ganz jenen zu und befaßte sich zunächst zwei Jahre hauptsächlich mit Chemie in Wien und Heidelberg. Bischoffs chemische Geologie lenkte sein Interesse dann besonders der Geologie zu, der er nun zwei weitere Jahre des Studiums an der Universität Wien widmete unter den Lehrern E. Sueß, Neumayer und Tschermak. Mojsisovics begleitete er auf dessen Aufnahmen in Südtirol längere Zeit, zahlreiche weite Reisen erweiterten seine Kenntnisse. In sein erstes Arbeitsfeld, die Euganeen, führte ihn E. Sueß ein. 1877 habilitierte er sich an der Universität Wien für Geologie, 1883 wurde er zum außerordentlichen Professor an derselben Hochschule ernannt, 1912 erhielt er den Titel eines ordentlichen Professors und trat im gleichen Jahre in den Ruhestand.

Während die Geologie von den meisten entweder vorwiegend beobachtend und beschreibend oder rein spekulativ und dann oft allzu spekulativ betrieben wird, war Reyers Bestreben darauf gerichtet, die Grundbegriffe der Geologie von exakter physikalischer Grundlage aus theoretisch zu überprüfen und zu erfassen und auf induktivem Weg von hier an die Fülle der Erscheinungen heranzutreten. Ohne durch Alter oder autoritative Festhaltung von Lehrmeinungen sich beirren zu lassen, pflügte er fast alle Teilfelder der Geologie gedanklich durch und in dieser theoretischen Durcharbeitung, in der strengen Überprüfung, diesem Aufwecken aus bequemem Hinträumen, liegt der Wert von Reyers Schriften weit mehr als in den einzelnen Erklärungen und Anwendungen, welche gerade infolge der Methode manchmal allzuviel von schematischer Vereinfachung, theoretischer Starrheit an sich tragen. Vieles ist auch nur in Umrissen angedeutet, als Anregung und Rahmen zu weiterer Ausarbeitung gedacht. Durch eine eingehende historische Einführung in die einzelnen Themen gibt er eine bessere Einschätzung der jetzt geltenden Anschauungen und erweckt manch guten alten Gedanken zu neuem Leben.

Ein Vorzug der Reyerschen Bücher ist die weitgehende Anwendung graphischer Darstellungen, welche er in einer Weise ausbaute, welche ihm ermöglichte, auch scheinbar ihr unzugängliche Stoffe anschaulich vorzuführen (z. B. in „Kraft") und zusammen mit der knappen Schreibweise auf engem Raum einen großen Inhalt auszudrücken.

Einen charakteristischen und wesentlichen Teil von Reyers Forschungsmethode bilden die Experimente, die in verschiedenen Fragen zu seinen Ideen Anlaß und Begründung gegeben haben. Er ist der erste, welcher die Erscheinungen des Vulkanismus und der Masseneruptionen eingehend experimentell durcharbeitete; zahlreiche andere Versuche galten den Rupturen und Deformationen der Erdrinde und vor allem der Gebirgsbildung. Die erst zu lösende Aufgabe der mathematisch-physikalischen Feststellung des richtigen Verhältnisses von Kraft und Widerstandsfähigkeit der Materialien lastet als Einschränkung auf seinen Versuchen wie auf denen aller, die vor und

besonders nach ihm diesen Forschungsweg betreten haben. Ein Vorzug der Reyerschen Versuche ist es, daß er Maßeinteilungen am Versuchskörper anbrachte, um so durch das Studium der Deformation der Maßeinheiten, also der Teilbewegungen, zum Verständnis des ganzen mechanischen Vorganges vorzudringen.

Reyer hat seine Forschungen hauptsächlich auf zwei große Arbeitsfelder der Geologie gerichtet: auf die Physik und Tektonik der Eruptionen und auf die Deformationen der Erdrinde. Durch seine physikalisch-chemischen Studien an der Heidelberger Universität angeregt, wandte er sich zuerst dem ersteren zu und blieb ihm auch weiterhin stets besonders zugewandt. Sein erstes Beobachtungsmaterial im Felde sammelte er dafür in den Euganeen, deren Darstellung auch sein erstes Druckwerk gewidmet ist. Bereichert durch weitere Fachstudien und Anschauungsmaterial aus Laboratorien und Hüttenwerken gesellte er ihm gleichsam „wie die Fysiologie zur Anatomie“ seine erste theoretische Abhandlung bald darauf bei: Die „Beiträge zur Fysik der Eruptionen“, in welcher er seine Ideen über die Konstitution der magmatischen Erde — relativ starres Erdinnere, Druckentlastung als Auslösung der Eruptionen, Bedeutung und Herkunft der Liquida für den Mechanismus der Eruptionen und die Zusammensetzung der Gesteine und a. m. — in klaren, von gründlicher Ausschöpfung der Fachliteratur begleiteten Gedankenreihen darlegt. In einer seiner Zeit voraus eilenden präzisen und anschaulichen Zusammenfassung über die Konstitution und Bildung der magmatischen Gesteine auf chemisch-physikalischer Grundlage kehren diese Auffassungen später in seinem Hauptwerk der „Theoretischen Geologie“ wieder. Von den Euganeen nahmen auch seine Gedanken über den Mechanismus und die Tektonik der Eruptionen ihren Ausgang; Forschungsreisen in die wichtigsten Vulkan- und älteren Eruptivgebiete Europas: nach Mittel- und Süd-Italien, in Südtirol, Böhmen und Sachsen, im Eruptivgebiet von Christiania sowie in Kalifornien (Sierra Nevada), daneben aber besonders auch seine Experimente und theoretischen Studien erweiterten sie und reiften sie zu der in der „Theoretischen Geologie“ und den „Prinzipienfragen“ gegebenen Form aus, während zahlreiche kleinere Abhandlungen fortlaufend über die Einzeluntersuchungen und Beobachtungen berichten. Sie weichen in vielem stark von den landläufigen Lehrmeinungen ab. Eigenartig und neu war Reyers Erklärung der großen Eruptivmassive, welche seit dem Bekanntwerden der großen Lakkolithe in Nordamerika von den meisten Geologen als Intrusionen gedeutet werden. Reyer betonte demgegenüber, daß derartig große Massen nicht durch einen einmaligen Intrusionsakt erklärt werden können, sondern aus langen Reihen von durch Formationen anhaltenden „chronischen Förderungen“ entstanden gedacht werden müssen, Zeiträume, während denen mächtige Sedimentfolgen daneben und darüber abgelagert werden können; diese Förderungen selbst aber sind submarine Ergüsse, ähnlich wie bei den heutigen Laven und magmatische Nachschübe, welche die früher geförderten Massen durch lange Zeiträume plastisch erhalten. Das Wechselspiel der Ergüsse, darauf abgelagerten Sedimente und neuer Nachschübe, welche teils im Innern stecken bleiben, teils durchbrechen

und über die Sedimente sich ausbreiten, erzeugt jene mannigfaltig aus Eruptivgestein und Sediment zusammengesetzten Gebilde, welche von den anderen Forschern durch den lakkolithischen Mechanismus zu erklären gesucht werden. Auch der Granit wird im wesentlichen gleich gefördert wie die Lava und nur die Entstehungstiefe seiner submarinen Ergüsse sowie die Kontinuität der Förderung in großen einheitlichen Massen und die höhere Plastizität der granitischen Magmen bedingt seine besonderen Eigenschaften gegenüber den anderen Ergüssen. Die neueren Untersuchungen großer Eruptivmassive haben tatsächlich, wie z. B. bei der Adamellomasse, die Zusammensetzung derselben aus einer Reihe verschiedenaltriger Förderungen ergeben. Der Gedanke von der Wiederbelebung älterer Förderungen durch neue Nachschübe hat in Sederholms Theorien verwandte Anklänge gefunden. Für manche der älteren Granite („Lagergranite"), die als Granitgneise und Augengneise in den kristallinen Schiefern weite Verbreitung besitzen, ist die Frage nach ihrem intrusiven oder effusiven Charakter noch immer offen. Jedenfalls waren Reyers Ideen in dieser Richtung eine berechtigte Warnung vor allzuweit gehender unkritischer Anwendung der Intrusionserklärung und eine Belebung der darauf bezüglichen Forschung; manche der von ihm vorgebrachten Gründe, wie z. B. jene gegen die mechanische Entstehung der Lakkolithhöhlung haben ihre Berechtigung behalten.

Zahlreiche Folgerungen und neue Gesichtspunkte über damit zusammenhängende Erscheinungen, wie die Erklärung des Hangendkontakts und Apophysen von älterem Magma in jüngere Deckschichten, über Lagergänge im „schwimmenden Gebirge", tuffogene Äquivalente der Granite, eruptive Tief- und Seichtfazies u. a. m. schlossen sich an jene Grundidee an.

Während Reyer zur Eruptivgeologie auch viele und eingehende Untersuchungen im Felde durchgeführt hatte, stützen sich seine Gedanken über die Gebirgsbildung im wesentlichen nur auf Experimente und theoretische Überlegungen. Reyer wendet sich hier von der Kontraktionshypothese ab, gegen welche er neben anderem besonders das Nebeneinandervorkommen von Faltungszonen und Vulkangebieten an klaffenden Spalten — also Pressung und Spannung unmittelbar nebeneinander — sowie die bei ersterer Hypothese zur fordernde allgemeine Runzelung der Erdkruste und die zeitliche Kontinuität des Vorgangs einwandte. Er setzt ihr die Theorie der Gleitfaltung entgegen. Die in den Geosynklinalen sich anhäufenden Sedimente bewirken eine tiefreichende Änderung der thermischen Verhältnisse; von der dadurch hervorgerufenen Anschwellung unter gleichzeitiger Emersion der Schichten, gleiten die Sedimente infolge der Gravitation ab und falten sich dabei; beim Übergang in die flache Lage oder an Hemnissen (Horste) steigert sich die Faltung. Rupturen geben die Auslösung zur Gleitung. Das Hinterland senkt sich infolge Kühlungsschrumpfung, oft treten hier magmatische Ergüsse ein. Lokale Faltungen können auch durch Masseneruptionen hervorgerufen werden; synthetische Gebirge entstehen durch ein Zusammenspiel und Aufeinanderfolge beider Vorgänge in mehreren Phasen. In der Heranziehung thermischer Vorgänge zur Erklärung der Gebirgsbildung schloß

sich Reyer hier an Reade an, alles weitere aber ist seine eigene Idee.

Seine Ideen wurden von den meisten Fachgenossen, besonders den europäischen, abgelehnt; die Aufdeckung großer horizontaler Schubbewegungen und der Schub- und Gleitungsstrukturen in Faltengebirgen haben in neuerer Zeit seine Anschauungen in einem Teil ihres Grundprinzips bestätigt; die an jene Befunde geknüpften Erklärungen mancher neuer Alpenforscher nähern sich sogar in theoretischer Beziehung recht weit Reyers Mechanismus. Über die Ursachen, welche die gleitenden Bewegungen einleiten, sind die heutigen Ansichten allerdings durchaus ablehnend gegenüber Reyer.

Auch bei diesem Kapitel der Geologie konnte hier nur die auffälligste und eigenartigste seiner Auffassungen im knappsten Umriß angedeutet werden, während die „theoretische Geologie" und seine anderen Bücher eine reiche Fülle von Anregungen und neuartigen Streiflichtern über die verschiedensten Teile der dynamischen Geologie gewähren.

Die Arbeiten über Eruptionen führten ihn auch auf das Studium der Erzlagerstätten, und zwar ausgehend von den Granitmassiven des Erzgebirges zunächst auf die Zinnerzlagerstätten jener Gegend, im weiteren Ausbau dann auf eine monographische Behandlung dieses Metalles („Zinn").

Bereits bei diesen Schriften zeigte sich die Neigung Reyers über die engen Grenzen seines Faches hinaus den Zusammenhang mit weiteren menschlichen Interessen zu gewinnen: von den Bergbauen schweifen seine Gedanken über zu ihrer historischen Entwicklung und ihrer Bedeutung für die Kultur („Kulturbilder und Geschichte von Schlackenwald", „Toskana") Bald äußert sich diese Betrachtungsweise auf anderen Gebieten: Einfluß der Bodengestaltung und der Veränderung der Landschaft auf die Bevölkerung und deren Kulturentwicklung (Toskana, Karst). In allen seinen späteren geologischen Werken klingt diese Saite an passender Stelle wieder an.

Losgelöst von der Scholle des Fachs endlich wendet sich diese Entwicklung von Reyers Forschungstrieb in den Werken „Kraft" und „Soziale Mächte" auf die Darstellung der von den Kulturstaaten geleisteten mechanischen, animalischen und sozialen Kraftentfaltung im historischen Aufbau und auf exakter naturwissenschaftlicher Grundlage.

Reyer hatte schon frühzeitig sein Augenmerk auf die Volkswirtschaft und soziale Fragen gelenkt und als ihm in späteren Jahren die ablehnende Haltung seiner Fachgenossen die geologische Tätigkeit auf längere Zeit verleidete, wandte er sich mit erhöhter Stärke jenen Bereichen zu. Ein wissenschaftliches Ergebnis waren zunächst die genannten Werke; Reyer betätigte sich hier aber vor allem auch praktisch auf dem Gebiete des Volksbildungswesens, wobei ihm besonders seine diesbezüglichen Studien in Nordamerika zugute kamen. Das schon in früheren Jahren gepflegte Interesse für das Bibliothekswesen und seine durch Besichtigung großer in- und ausländischer Büchereien gewonnenen Erfahrungen widmete er nun den Volksbibliotheken und förderte diese nicht nur durch verschiedene Abhandlungen darüber, sondern vor allem auch tätlich

durch Mitarbeit in den Wiener Volksbibliotheken und schließlich durch die Gründung einer eigenen und an erster Stelle stehenden „Zentralbibliothek“ in Wien 1907, welche er sowohl durch rastlose Arbeit als auch bedeutende Geldopfer zur Blüte brachte.

W. Hammer.

Schriften von E. Reyer [1]).

Die Euganeen, Bau und Geschichte eines Vulkans. Wien 1877.
Beitrag zur Fysik der Eruptionen u. d. Eruptivgesteine. Wien 1877.
Vulkanologische Studien. Jb. d. g. R.-A. 1878.
Zur Tektonik d. Eruptivgesteine. V. d. g. R.-A. 1878.
Reiseskizzen aus dem Smrecoukgebirge. V. d. g. R.-A. 1878.
Über die Tieferuptionen v. Zinnwald-Altenberg und über den Zinnerzbergbau in diesem Gebiet. Jb. d. g. R.-A. 1879.
Tektonik der Granitergüsse von Neudeck u. Karlsbad und Geschichte des Zinnerzbergbaues im Erzgebirge. Jb. V. g. R.-A. 1879.
Tektonik der Granitergüsse von Neudeck und Karlsbad. V. g. R.-A. 1879.
Vier Ausflüge in der Eruptivmasse von Christiania. V. g. R.-A. 1879.
Die Ecoles des mines und die geologischen Fachbibliotheken in Paris. V. g. R.-A. 1879.
Über die geologischen Anstalten in London; über die Einrichtung von Fachbibliotheken u. Repertorien. V. g. R.-A. 1879.
Studien über Zinn. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1879—1881.
Über die Eruptivgebilde und das Relief der Gegend von Christiania. Jb. d. g. R.-A. 1880.
Granit und Schiefer von Schlackenwald. Jb. d. g. R.-A. 1800.
Die Bewegung im Festen. Jb. 1880 u. V. 1880.
Beiträge zur Geschichte v. Schlackenwald. Ver. f. Geschichte d. Deutschen i. Böhmen. 1880.
Cornwall. Jb. d. Bergak. Leoben 1880.
Über Bankung des Granits. V. d. g. R.-A. 1880.
Über die Tektonik der granitischen Gesteine von Predazzo. V. g. R.-A. 1880.
Über Predazzo. V. d. g. R.-A. 1880.
Zinn. Eine geologisch-montanistisch-historische Monographie. Berlin 1881.
Die Eruptionen d. südlichen Adamello. N. Jb. f. Min. 1881.
Typen der Eruptionen. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1881.
Tektonik u. Kultur des Karstes. Geograph. Ges. Wien 1881.
Über den Begriff Stock. Jb. d. Bergak. Leoben 1881.
Über Tuff und tuffogene Sedimente. Jb. d. g. R.-A 1881.
Predazzo. Jb. d. g. R.-A. 1881 u. V. d. g. R.-A. 1881.
Über die Tuffe der massigen Eruptivgesteine. V. 1881.
Städtisches Leben im XVI. Jahrhundert, Kulturbilder aus der freien Bergstadt Schlackenwald. Leipzig 1882.
Neptunisch oder Plutonisch. Jb. d. g. R.-A. 1882.
Ansichten über Ursachen d. Vulkane. Jb. d. g. R.-A. 1882
Monte Catini. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1882.
Elba. Deutsche Rundschau 1882.
Aenderungen d. venezianischen u. toskanischen Alluvialgebiete. Ztsch. d. G. f. Erdkunde. Berlin 1882.
Über Entsumpfung. Z. d. Ing.-Ver. Berlin 1883.
Alt-Toskana. „Nord u. Süd“. 1883.
Reiseskizzen aus Kalifornien. Verh. d. g. R.-A. 1884.
Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien. 1884.

[1]) Ohne Anspruch auf Vollständigkeit der Liste. Die selbständig erschienenen Werke sind gesperrt gedruckt.

Zwei Profile durch die Sierra Nevada. N. Jb. f. Min. 1886.
Eisenerzlagerstätten d. Vereinigt. Staaten. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1887.
Theoretische Geologie. Stuttgart 1888.
Geologische und geographische Experimente. I. Deformation u. Gebirgsbildung. Leipzig 1892. II. Vulkanische und Masseneruptionen. Leipzig 1892. III. u. IV. Rupturen, Methoden u. Apparate. Leipzig 1894.
Ursachen der Deformation u. d. Gebirgsbildung. Leipzig 1892.
Über Deformation d. Erdkruste, Gebirgsbildung. Naturw. Wochenschrift. 1892.
Entwicklung und Organisation der Volksbibliotheken. Leipzig 1893.
Handbuch des Volksbildungswesens. 1896.
Fortschritte der volkstümlichen Bibliotheken. 1903.
Kritische Studien zum volkstümlichen Bibliothekswesen. Blätter f. Volksbibl. u. Lesehallen. 1905.
Geologische Prinzipienfragen. Leipzig 1907.
Über das Einfache. Z. f. wiss. Philosophie. 1907.
Kraft, das ist animalische, mechanische u. soziale Energien u. deren Bedeutung für die Machtentfaltung der Staaten. Leipzig 1908.
Soziale Mächte. Leipzig 1909. (In der 2. Auflage mit „Kraft" vereint erschienen.)

Dr. O. Hackl. Chemische Untersuchung westmährischer Graphitgesteine.

Von Herrn Dr. Karl Hinterlechner wurden mir vier Proben von zwei Gesteinen zur Analyse übergeben, nach deren Durchführung mir der Genannte die folgenden wörtlich zitierten Angaben zur Verfügung stellte:

„An das von Herrn Prof. Franz E. Suess seinerzeit für unsere Anstalt aufgenommene Kartenblatt Trebitsch—Kromau (Zone 9, Kol. XIV) grenzt westlich das Spezialkartenblatt Datschitz—Mähr.-Budwitz (Zone 9, Kol. XIII) unmittelbar an. Die Aufgabe dieses letztere Gebiet neu aufzunehmen, hatte Hinterlechner.

An der beiden Gebieten gemeinsamen Grenze schied Franz E. Suess südwestlich Jarměřitz und westsüdwestlich von Trebitsch Eisenglimmergneise[1]) derart aus, daß man sie auch jenseits der Grenze im Aufnahmsgebiete Hinterlechners erwarten mußte. Im Gegensatze dazu waren die Verhältnisse im Territorium Hinterlechners derart, daß er annehmen mußte, die mit den Suessschen Eisenglimmergneisen korrespondierenden Straten wären Gebilde, die Graphit in Flinzform führen. Eine unanfechtbare Entscheidung der Frage konnte natürlich nur auf chemischem Wege erreicht werden. Zu diesem Zweck unternahm Hinterlechner im Jahre 1913 gelegentlich gewisser Reambulationen, die sich vor der Fertigstellung des Blattes Datschitz—Mähr.-Budwitz als notwendig herausstellten, zwei Touren in das benachbarte Suesssche Aufnahmsgebiet und sammelte das Material für die chemischen Analysen ebendort (laut Angaben der Karte und der Erläuterungen) an folgenden Stellen.

Zwei Proben stammen aus dem Graben, „welchen die Startscher Straße knapp an der westlichen Kartengrenze quert"; die anderen dagegen aus dem Gebiete „südlich des Kalkvorkommens an

[1]) Erläuterungen zur geolog. Karte, Blatt Trebitsch—Kromau, pag. 31.

der Budwitzer Straße am Ende der Baumreihe westlich von Kopanina".

Die der Analyse zugeführten Proben sind derart, daß auf selbe genau folgende Franz E. Suesssche Beschreibung paßt. Der angebliche Eisenglimmergneis ist „ein feinkörnig schuppiges Gestein von eisengrauer Farbe mit ziemlich ausgeprägter Parallelstruktur, welche besonders im Quer- und Längsbruch durch die weißen, wenige Millimeter breiten, geradlinigen Quarzstreifen hervortritt" (Erläuterungen pag. 31); der angebliche „Eisenglanz bildet unterbrochene Schüppchenreihen" wie es Franz E. Suess anführen zu sollen meinte. Dies die Angaben Hinterlechners nebst dessen Zitaten nach Franz E. Suess.

Über die ausgeführten chemischen Untersuchungen ist folgendes mitzuteilen:

Von kleineren Teilen der vier Gesteinsproben, welche ich erhielt (zwei von Kopanina und zwei von der Startscher Straße), wurden zuerst die Schüppchen separiert und qualitativ mikrochemisch untersucht. Das geschah deshalb, weil bloße quantitative Bestimmungen an Durchschnittsmustern, obwohl sie ergeben haben, daß bedeutend mehr Kohlenstoff als Eisen vorhanden ist, kein einwandfreier Beweis dafür gewesen wären, daß die fraglichen Schüppchen Graphit seien. Es wurden also durch entsprechendes Pulvern, Auskochen mit verdünnter Salzsäure zwecks Zerstörung der Karbonate, Schlämmen und Dekantieren einige Schüppchen rein separiert, dann fein gepulvert, mit Kaliumnitrat im Kölbchen geschmolzen und mit einigen Tropfen Wasser ausgelaugt; ein Tropfen der Lösung wurde auf einem Objektträger mit einem Deckglas bedeckt und hierauf ein Tropfen verdünnte Salzsäure zugegeben: es trat bei allen vier Proben ziemlich starke Kohlensäureentwicklung ein, womit bewiesen war, daß es sich um Graphit handelt. Zur Gegenprobe wurden die Schüppchen mit Flußsäure und Salzsäure behandelt, um die Silikate und den Quarz zu lösen, dann wurde verdünnt, filtriert, gewaschen, das Filter getrocknet, ein Teil der Schuppen fein gepulvert, mit Soda geschmolzen, die Schmelze in Salzsäure gelöst und mit gelbem Blutlaugensalz auf Ferri-Eisen geprüft: dies ergab bei keiner der vier Proben eine Reaktion, also bestehen die Schüppchen nicht aus Eisenglanz. Damit stimmt auch vollständig die Beobachtung überein, daß diese Schuppen sowohl in den Lösungen (besonders in der Wärme) als auch in den Schmelzen an die Oberfläche stiegen.

Die quantitativen Bestimmungen wurden an Durchschnittsmustern ausgeführt. Zur Kohlenstoffbestimmung wurde jede gepulverte Probe zwecks Zerstörung der Karbonate mit verdünnter Salzsäure ausgekocht (wobei geringe Gasentwicklung eintrat), durch ein gehärtetes Filter filtriert, ausgewaschen, getrocknet, vom Filter separiert, fein gepulvert und gemischt, und der Kohlenstoff durch Oxydation mit Chrom-Schwefelsäure und Auffangen des gebildeten Kohlendioxyds im Natronkalk-Absorptionsrohr bestimmt. Der Gesamteisengehalt wurde durch Veraschen von je 1 *g* Durchschnittsprobe im Platintiegel (wodurch die grauen Pulver fast rein weiß wurden), abermaliges Pulvern, Auf-

schließen mit Soda im Platintiegel, Lösen in verdünnter Schwefelsäure, Reduktion mit Zink[1]) und Titration mit Permanganat bestimmt. Die Resultate sind:

	Kopanina		Startscher Str.	
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
	Prozente			
Kohlenstoff	4·80	3·94	3·03	5·18
Gesamteisen	0·62	0·85	0·28	0·34
Als $Fe_2\ O_3$ berechnet	0·89	1·21	0·40	0·48

Eine Bestimmung, wieviel Eisen als Oxydul und als Oxyd vorhanden ist, wurde nicht ausgeführt, weil die Eisenoxydulbestimmung, die ohnedies zu den wundesten Punkten der Silikatanalyse gehört[2]), bei so geringen Mengen mit so vielen Ungenauigkeiten behaftet ist, daß es fraglich bliebe ob Eisen auch als Oxyd vorhanden ist oder nicht, gleichviel ob sich eine kleinere oder größere Differenz vom Gesamteisen ergibt. Eher wäre in einem solchen Fall mit einer qualitativen Prüfung auf Ferri-Eisen etwas zu erreichen, doch wurde ein sicheres derartiges Verfahren noch nicht ausgearbeitet.

Auf Grund dieser chemisch-analytischen Resultate ist mithin das in Schuppenform ausgebildete, metallisch glänzende, schwarze Mineral Graphit.

Vorträge.

Georg Geyer. Über die Hallstätter Trias im Süden vom Grundlsee in Steiermark.

An die Vorlage des Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X), dessen Drucklegung sich bereits im Stadium der Farbenkorrektur befindet, knüpfte der Vortragende eine Besprechung der südlich vom Grundlsee bis zur Mitterndorfer Talung ausgebreiteten Triasbildungen, die sich als das Ostende der vom Wolfgangsee über Ischl und Aussee bis in das oberste Salzatal (Öderntal) reichenden Entwicklung von Hallstätter- und Pedatakalken sowie Zlambachschichten erweisen.

Dieses im Detail selbst wieder mannigfach und abweichend gegliederte Hallstätterterrain wird im Norden und Süden von den beiden großen, gegeneinander neigenden Dachsteinkalkmassen des Totengebirges und der Dachsteingruppe begrenzt und eingeschlossen, während gleichzeitig ein sich keilförmig verschmälernder Fortsatz der Hauptdolomitregion des Hochmölbings in und zum großen Teil über jener Hallstätterzone von Osten hereinragt.

Zunächst wurde die Schichtfolge des Totengebirges an der Hand eines vom Almsee südlich bis zum Grundlsee gelegten

[1]) Titan war im Dünnschliff nicht vorhanden und hätte das Resultat nur erhöht, nicht aber erniedrigt.

[2]) Siehe hierüber besonders Hillebrand, „Analyse der Silikat- und Karbonatgesteine“. 2. Aufl.

Profiles erörtert, wobei auf Grund der neugewonnenen Erfahrungen notwendig gewordene Änderungen in der ursprünglichen Auffassung dieser Schichtfolge durch E. v. Mojsisovics und den Verfasser hervorgehoben werden mußten.

Vor allem bezogen sich diese Richtigstellungen der älteren Aufnahmen darauf, daß der im nördlichen Schichtenkopf des Totengebirges zwischen den Carditaschichten und den Dachsteinkalken an der Nordkante des Plateaus eingeschaltete, wohlgebankte, dunkle, bituminöse Dolomit als Hauptdolomit ausgeschieden wurde. Während dieser Dolomit in westlicher Richtung auf Kosten der überlagernden Kalke an Mächtigkeit zunimmt und in die Hauptdolomitregion der Hohen Schrott überleitet, schwillt derselbe gegen Osten zusehends ab und zwar so, daß die hangenden Dachsteinkalke immer tiefer und schließlich bis zu den Carditaschichten, ja bis auf den Ramsaudolomit hinabgreifen. Die in südöstlicher Richtung auskeilenden terrigenen Sandsteine der Carditaschichten sind auf der Salmeralpe unter dem Gipfel des Großen Priels nur mehr durch rostfarbene Oolithkalke mit bezeichnenden karnischen Fossilien vertreten und werden weiterhin durch eine massige Stufe von Korallenkalk abgelöst, einem Riffkalksockel des Dachsteinkalks, der, an Mächtigkeit zunehmend, um die Südkante des Totengebirges bis zum Grundlsee reicht und hier schon einen großen Teil der Gesamtstärke des Dachsteinkalks umfaßt.

Das Auftreten dieser mächtigen vom Lias der Hierlatzschichten unmittelbar bedeckten, schichtungslosen Korallenkalke war übrigens schon anläßlich der älteren Aufnahme bekannt geworden.

Dagegen ergab sich eine weitere Änderung insofern, als die den Dachsteinkalk des Totengebirges zunächst überlagernden roten Kalke nunmehr in Hierlatzkalke und Klauskalke gegliedert werden konnten, wobei die letzteren im westlichen Flügel des Totengebirges wieder direkt über den Megaloduskalken gelagert sind.

Endlich wurde nächst der Breitwiesalpe nördlich vom Grundlsee zwischen den Oberalmkalken und dem Plassenkalk eine geringmächtige Lage von roten und grauen, tonigen, dünnbankigen Flaserkalken mit Bänken einer ziegelroten schiefrigen Aptychenbreccie als den Acanthicusschichten zugehörig besonders ausgeschieden.

Wahrscheinlich gehören derselben Stufe auch jene lichten Breccienkalkbänke mit dunkleren eckigen Mergeleinschlüssen an, welche in der Gegend Widderkar nördlich von Gössl zwischen den Hornsteinkalken der Oberalmschichten und dem weißen Plassenkalk wiederholt eingeschaltet sind.

Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen auch in der dem Totengebirge südlich gegenüberliegenden Dachsteingruppe, wo allerdings bei Kainisch und Klachau über dem Hierlatz-Crinoidenkalk noch Liasfleckenmergel auftreten.

Auch in diesem Gebiete finden sich die braunroten, flaserigknolligen, schwarze Krusten oder kugelige Konkretionen von Manganeisenerz führenden Crinoidenkalke, aus welchen Ammonitenreste der Klausschichten vorliegen, stellenweise unmittelbar auf dem Dachstein-

kalk, wie z. B. am Fuß des Pötschensteins westlich Grubegg bei Mitterndorf.

Zwischen jenen beiden großen, in ihrem Schichtbau im allgemeinen gegeneinander neigenden Dachsteinkalkmassen ist nun die Hallstätter Trias von Grundlsee und Mitterndorf eingeschlossen. Sie bildet die durch den Teltschensattel geschiedenen Gebirgsgruppen des Rötelsteins und Türkenkogels und setzt sich einerseits am Nordhang des Lawinensteins bis zur Grallenscharte, anderseits in den Vorbergen südlich vom Lawinenstein in der Richtung nach Osten fort, bis sie etwa im Meridian von Wörschach in dem Riffkalk des Warschenecks aufgeht.

1. Rötelsteingruppe.

Der im Kampl (1685 *m*) kulminierende südliche Teil dieses Stockes zeigt auffallend flache Lagerung und besteht im wesentlichen aus folgender über einem niederen Sockel von Dachsteinkalk, Lias und Jura aufgeschobenen Schichtreihe:

Über roten und grauen Werfenerschiefern mit Haselgebirge und geringmächtigen, *Natica Stanensis Pichl.* führenden, schwarzen dünnschichtigen Gutensteinerkalken baut sich eine etwa 300 *m* starke Stufe von dünn gebanktem, gelbgrauem, zähem Dolomit des Muschelkalks auf. Im oberen Teltschengraben gehen die eisenschüssigen, gelbbraunen Basallagen dieses anisischen Dolomites in ein armes Spateisensteinlager über, auf welches hier und westlich unter der Langmoosalpe vor Jahren mehrfach geschürft worden ist. Im Hangenden jenes Dolomites aber lagert eine etwa 100 *m* starke Platte von dünntafeligen, wulstigen und knolligen, hornsteinreichen Kalken, deren anisische Fauna sie als Reiflingerkalk charakterisiert. Die betreffenden Funde stammen allerdings nicht vom Kampl selbst, sondern aus analogen und gleichgelagerten dünnbankigen Hornsteinkalken unweit des Mitterkogels nördlich von Zauchen. Von hier nennt E. v. Mojsisovics u. a. *Coenothyris vulgaris Schl. sp.*, *Spiriferina Mentzeli Dkr. sp.* und *Spirigera trigonella Schl. sp.*

Über diesen typischen Reiflingerkalken folgen noch kuppenförmig mehrere Denudationsreste von Hallstätterkalk, die namentlich am Feuerkogel (1622 *m*) durch ihren großen Fossilreichtum ausgezeichnet sind. Hart an deren Basis fand E. Kittl fossilführende Blöcke von rotem Schreyeralmkalk. Nesterweise bergen die bald roten, bald weißen und rotgeäderten dichten Hallstätterkalke auf der Kuppe des Feuerkogels östlich der Langmoosalpe einen ungeheuren Fossilreichtum an Cephalopoden und an Zweischalern aus dem Geschlechte der *Halobidae*.

E. v. Mojsisovics führt allein von hier mehr als 500 Arten von Cephalopoden an! Die Fauna ist im wesentlichen unterkarnisch und entspricht den Aonoidesschichten, während die im Sandlinggebiet deutlich ausgebildeten, hangenden oberkarnischen Subbullatusschichten mit Tropiten hier anscheinend fehlen, trotzdem von

E. Kittl[1]) und Heinrich[2]) in der Fauna des Feuerkogels oberkarnische und sogar norische Formenelemente erkannt worden sind.

Ebenso fehlt jede Andeutung der ladinischen Stufe in dieser Region. Vielleicht weist eine am Ostabhang des Feuerkogels im Liegenden der unterkarnischen Hallstätterkalke beobachtete Manganeisenerzlage auf eine Sedimentationslücke hin.

Der vom Kampl durch eine aus dem Teltschengraben über die Langmoosalpe bis zum Radlingpaß streichenden Verwerfung getrennte, eigentliche Rötelstein (1610 *m*) besteht aus weißem, rotgeädertem, Korallen führendem Riffkalk, welcher südlich von roten Hallstätterkalken unterteuft wird. Die letzteren führen nächst dem alten Ferdinandstollen, der über Werfenerschiefern wieder Eisenspat erschlossen hatte, eine Fauna durchwegs kleiner Ammoniten. Da die letzteren für die Unterabteilung der norischen Stufe bezeichnend sind, so dürfte hier der Riffkalk zum Teil wenigstens schon als obernorisch anzusehen sein.

Während als östliche streichende Fortsetzung des Rötelsteingebietes anscheinend die Hallstätterkalke des Rabenkogels, Krahsteins und Hechelsteins anzusehen sind, welche noch weiter nach Osten, wie schon einmal dargestellt wurde (Verhandl. geolog. R.-A. Wien 1913, pag. 290, 304), in die Riffkalkzone im Süden des Warschenecks allmählich übergehen, zeigen sich im Mitterndorfer Tal am Ostfuße des Rötelsteingebirges (Kampl), also orographisch in bedeutend tieferer Lage, nordwestlich von Mitterndorf mehrere isolierte Steilkuppen von Hallstätterkalk, nämlich am Kumitzberg, Schädelkogel und Hartlskogel.

Die anscheinend unmittelbar auf Werfenerschiefer und Haselgebirge aufruhenden massigen, grauen und rötlichen karnischen Hallstätterkalke sind am Nordabfall des Hartlskogels zum Teil als Halobiengestein ausgebildet und werden auf dem Kumitzberg und Schädelkogel von deutlich plattigen, etwas kieseligen, muschligbrechenden, weißen, gelben und rötlichen Kalken mit *Monotis salinaria Br.*, also norischen Schichten bedeckt.

Von den in der nachbarlichen Rötelsteingruppe beobachteten Liegendschichten der Hallstätterkalke, nämlich vom Reiflingerkalk und anisischen Dolomit ist hier nichts aufgeschlossen und die drei Hallstätterköpfe scheinen wie versenkt im Haselgebirge zu stecken, eine Erscheinung, die allerdings vielfach auch an anderen Lokalitäten des Salzgebirges zu beobachten ist. Die Gesamtmächtigkeit der in diesen drei isolierten Kuppen aufgeschlossenen Hallstätterkalke beträgt kaum viel mehr als 100 *m*. Sie werden in dem schlecht aufgeschlossenen, vielfach durch Moränen verdeckten Hügelgelände und Schotterterrain

[1]) E. Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobidae* und *Monotidae* der Trias. Sep. a. d. Werke: Resultate d. wiss. Erforschg. d. Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Palaeont. Bd. II. Budapest 1912, pag. 181.

[2]) A. Heinrich, Vorläufige Mittheilung über eine Cephalopodenfauna aus den Hallstätterkalken des Feuerkogls etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A 1909, pag. 337.

nordwestlich von Mitterndorf noch von Liasmergeln und Hornstein führenden Jurakalken bedeckt, die auch den Südfuß des Krahsteins bilden.

2. Türkenkoglzug.

Durch die Haselgebirgsaufbrüche des Teltschengrabens von der Gruppe des Rötelsteins getrennt, erheben sich südlich vom Grundlsee als langgezogener Rücken die Zlaimkögel und der Türken, nach Osten hin endend im Einschnitt des Salzatales. Nur die nördlichen Abhänge dieses Zuges bestehen aus triadischen Schichten in Hallstätter Entwicklung, während der Rücken selbst durch eine am Zlaimkogel südlich einfallende, am Türken aber gefaltete und zum Teil selbst nördlich umbiegende Platte aus Hauptdolomit, Plattenkalk und Dachsteinkalk gebildet wird. Diese von Süden her aufgeschobene Platte bildet die westliche Fortsetzung der Hauptdolomitentwicklung des Hochmölbings. Das unter ihr liegende Triasterrain im Süden des Grundlsees wird durch den sehr unregelmäßigen Aufbruch von Werfenerschiefer, Haselgebirgston und Gips des Auermahdsattels in zwei ungleiche Hälften geschieden.

Südlich vom Sattel streicht der Hauptrücken mit den Zlaimkögeln und dem Türken, nördlich davon erhebt sich isoliert der gegen den Grundlsee vorspringende Ressenberg (1233 *m*).

Man kann die Haselgebirgsaufbrüche aus der Gegend südlich gegenüber Schraml, woselbst auch noch Werfenerschiefer in deren Liegendem aufgeschlossen sind, am Nordabhang der Zlaimkögel längs des Holzzugweges bis auf den Auermahdsattel selbst verfolgen, wo in tiefen Trichtern mächtige Gipsmassen anstehen, dann aber auch jenseits im Arzberggraben wieder hinab bis Wienern. In ihrer Fortsetzung erscheint Haselgebirge auch noch südlich vom Berglsattel gegen das Salzatal, hart am Rande des Stoderbruches.

Westlich unter dem Auermahdsattel wurde 1913 vom hohen Finanzärar auf den Rat des Vortragenden eine Probebohrung auf Salzton angesetzt, welche nach Durchstossung von Mergeln und Haselgebirg in 60 *m* Teufe auf reinen Anhydrit stieß. Letzterer hielt bis 87 *m* an, woselbst die Bohrung mit Rücksicht auf den Kriegsausbruch eingestellt werden mußte.

Während der Ressen aus gegen das Seeufer einfallenden roten und weißen Hallstätterkalken besteht, baut sich südlich vom Auermahdsattel in steiler, im allgemeinen auch seewärts geneigter Schichtstellung eine ganz abweichende, triadische Serie auf. Offenbar bildet dieselbe die Fortsetzung der Pötschenregion bei Aussee und besteht aus einer meist steil nördlich einfallenden Wechsellagerung von lichtgrauen, plattigen Kalken mit Hornsteinknollen, Dolomitbänken, dunkelgrauen, kieseligen Kalken, lagenweise als wahre Lumachelle von

Halorella pedata Br. sp.

aschgrauen Zlambachmergeln, dünnplattigen, schwarzen, gelb verwitternden Breccienkalken mit Korallenresten und blaugrauen, dichten

Kalkschiefern; diese Schichten streichen über den Grasberg, die Schlaipfenalpe und Schneckenalpe gegen und über das Salzatal östlich weiter.

Im Liegenden jener norischen Schichtfolge zeigen sich unter den Wänden des Hauptrückens, in den Hochmulden westlich und östlich vom Grasberg, Lunzersandstein und Carditaoolithe, also karnische Schichten, welche am Hasenkogel (Kote 1357) von einem weißen, grusigen, schichtungslosen Dolomit — Ramsaudolomit — unterlagert zu werden scheinen.

Im Hangenden der korallenführenden, hier auch wieder durch *Halorella pedata Br.* charakterisierten norischen Kalke beobachtet man östlich unterhalb der Schneckenalpe, dort, wo der aus dem Salzatal heraufleitende Alpenweg das Gerinne des Schlaipfengrabens eben erreicht, südlich neben dem Wege gelbweiße, rostbraun gefleckte Kalke und graue Lumachellenkalke voll rhätischer Fossilien:

Spiriferina uncinata Schafh.
„ *Koessenensis Zugm.*
Spirigera oxycolpus Em.
Koninckina austriaca Bittn.
Gervillia inflata Schafh.
Anomia alpina Winkl.
Pecten acuteauritus Schafh.
Lima sp. aff. striata Quenst.

Die Bedeutung dieser kombinierten Aufschlüsse zwischen der Grasberg- und der Schneckenalpe liegt also darin, daß hier fossilführende norische Zlambachschichten zwischen karnischen Lunzerschichten und fossilreichen Kössenerschichten eingeschaltet sind.

Quer über das Salzatal setzt dann dieselbe Schichtfolge auf den nördlichen Abhang des Lawinensteins mit der Bauernalpe fort bis über die Bauernscharte (1678 *m*), woselbst die hier noch deutlich nachweisbaren bräunlichen Oolithe und crinoidenreichen norischen Breccienkalke am Gehänge gegen das Öderntal wieder von Lunzersandstein und dann von weißem, grusigem Ramsaudolomit unterteuft werden.

Faziesübergänge und Störungen.

Es zeigt sich auf dieser nördlichen Abdachung des Lawinensteins, daß die schon im Grasbergprofil eingeschalteten Dolomitbänke auf Kosten der in steiler vielgewundener Lagerung in den rauhen Wänden oberhalb der Bauernalpe durchstreichenden, norischen Kalke und Mergel (auch hier wurden kieselig ausgewitterte Halorellenreste nachgewiesen) immer mächtiger werden und so den Über-

gang in die weiter östlich allein herrschende Hauptdolomitfazies vermitteln.

So wie die rotbunten Hallstätterkalke des Rötelsteins nach Osten in den weißen, rotgeäderten und dann in den grauen Riffkalk von Wörschach übergehen, so verfließt also hier die Entwicklung

Fig. 1.

Faziesbezirke und Störungsnetz.

Ausgezogene Linien stellen die beobachteten Störungen dar. Die weißen Flächen entsprechen der Dachsteinkalkentwicklung der Prielgruppe und des Dachsteingebirges. Die vertikal weiter schraffierten Flächen korrespondieren mit der Ausbildung der Hallstätterkalke, die eng vertikal schraffierte Zone unmittelbar südlich vom Grundlsee mit der Zone vorherrschender Pedatakalke und Zlambachschichten. Schräg schraffiert ist die Hauptdolomitregion Hochmölbing bis Zlaimkogel.

dünnplattiger, kieselreicher, hornsteinführender Pedatakalke und Zlambachmergel mit ihren zwischengelagerten Dolomitplatten östlich in den Hauptdolomit des Hochmölbings.

Anderseits haben wir gesehen, daß der auf der Hohen Schrott bei Ischl nur von einer geringmächtigen Platte vom oberem Dachsteinkalk bedeckte Hauptdolomit im Nordabsturz des Totengebirges an Mächtigkeit immer mehr einbüßt, bis endlich die kalkige Ent-

wicklung im Stodertal bis zu den Carditaschichten, ja bis zum Ramsaudolomit hinabreicht.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die Carditaschichten auf der Salmeralpe unter dem Großen Priel nur mehr aus einer dünnen Lage von gelbem Oolithkalk oder Muschelbreccie mit *Ostrea montis caprilis Klipst.* bestehen, während sich gleichzeitig an der Basis der geschichteten Dachsteinkalke eine im Stodertal nach Süden rasch an Mächtigkeit zunehmende Stufe massiger Korallenkalke entwickelt, welche über den Steyrersee bis Gössl am Grundlsee hinüberreicht und hier bereits eine Stärke von vielen hundert Metern aufweist.

Endlich haben wir gesehen, wie im Warscheneckgebiet die Hauptdolomitfazies nach oben wechsellagernd mit der Ausbildung des Dachsteinkalkes verknüpft ist, in dessen Liegendem bald Carditaschichten, bald der Riffkalk erscheinen.

Es läßt sich also in diesen Gebieten vielfach eine Verzahnung der abweichend ausgebildeten Triasbezirke nachweisen, welche nur zum Teil von den beobachteten Störungen abhängig ist. Vielfach allerdings erweisen sich die Längsstörungen als Grenzen der meist von Süd nach Nord folgenden, zonal angeordneten Faziesgebiete. Diese Störungen setzen eben dort ein, wo durch den Gesteins- und Mächtigkeitswechsel schwache Stellen geschaffen und anläßlich der Gebirgsfaltung die Neigung zur Bildung von Rupturen zunächst gegeben waren.

Als Längsstörungen wurden die folgenden hervorgehoben:

1. Die nach der Therme Heilbrunn bei Mitterndorf benannte Störung, welche den nördlich fallenden Dachsteinkalk des Kammergebirges und Grimmings vom Werfenerschiefer der nördlich folgenden Hallstätterkalkzone: Rötelstein—Hechelstein trennt; diese Linie setzt sich durch Absplitterungen fort in die:

2. Radlinglinie, welche der Überschiebung der Rötelsteintrias über dem Dachsteinkalksockel bei Kainisch—Knoppen entspricht.

3. Die aus dem Ausseer Weißenbach über die Zlaimalpe und den Teltschengraben, dann, etwas nach Süden verschoben, über die Sättel nördlich vom Rabenkogel und Krahstein in das Tal des Grimmingbachs streichende Weißenbachlinie, entlang deren die Hauptdolomitregion des Zlaimkogels und Lawinensteins wieder unter der Hallstätterzone unterzutauchen scheint.

4. Grasberglinie. Verläuft am Fuß der Nordwände des Zlaimkogels und Türken, dann über die Bauernalpe gegen den Groß-See. Sie bildet den Ausstrich der Überschiebung des Hauptdolomits über der Grasbergtrias.

5. Der Stoderbruch, entlang dessen die abgebeugten Dachsteinkalke des Totengebirges sich im Stodertal, am Salzsteig und auf der Terrasse der Hochseen nördlich Tauplitz unter dem Hauptdolomit des Hochmölbings, weiterhin aber unter der Hallstätterregion am Grundlsee und Lawinenstein hinabzuwölben scheinen.

Dazu kommen als Querstörungen der Offenseebruch, die transversale Salzalinie bei Mitterndorf, deren Westflügel etwas gegen

Norden vorgeschoben ist, sowie endlich die den östlichen Abschluß der Grimmingflexur bildende Querstörung von Untergrimming. Keine dieser Transversallinien fällt mit Faziesgrenzen zusammen.

Vergleichen wir nun die eben angeführten gegenseitigen Lagebeziehungen der hier entwickelten Faziesregionen mit der deckentheoretischen Gliederung, wie selbe für diese Gegend von E. Haug[1]) aufgestellt wurde, so ergeben sich eine Reihe von Widersprüchen. Der Genannte teilt hier das ostalpine Deckensystem von oben nach unten in folgende Teildecken: Dachsteindecke, Hallstätterdecke, Salzdecke, Decke des Totengebirges, endlich zutiefst bajuvarische Decke, wobei bemerkt werden muß, daß von den österreichischen Tektonikern die Hallstätter- und Salzdecke wegen mannigfacher Übergänge zusammengezogen wurden, ebenso wie der faziell von der Dachsteindecke nicht unterscheidbaren Decke des Totengebirges von E. Spengler die Selbständigkeit aberkannt worden ist.

Nun zeigt sich sowohl am Südrand des Totengebirges als am Nordrand der Dachsteingruppe, daß entgegen der Haugschen Gliederung die Hallstätterentwicklung über der Dachsteinkalkregion aufgeschoben ist und nicht umgekehrt, was eine Bestätigung der von E. Nowak, E. Spengler und F. Hahn vertretenen Auffassung über die relative Stellung der Hallstättergesteine bildet.

Dagegen scheint die Hallstätterzone des Rabenkogels und Krahsteins NO Mitterndorf wieder auf dem südlich neigenden Hauptdolomitzug des Lawinensteins zu folgen. Auch taucht anschließend der Dachsteinkalk des Totengebirges unter dem „bajuvarischen" Hauptdolomit des Hochmölbing—Lawinensteinzuges unter und schließlich lagert die aus Hauptdolomit und Dachsteinkalk bestehende Scholle des Zlaimkogels offensichtlich tektonisch über der in Pötschenfazies (Salzdecke) entwickelten Trias des Grundlseer Grasbergs.

Somit ergeben sich hier eine Reihe von unlösbaren Widersprüchen, wenn man die für diese Gegend aufgestellte Deckengliederung unter Zugrundelegung der nachweisbaren Störungen dem Terrain anzupassen versucht.

Es entfallen aber alle Unstimmigkeiten, sobald man das Vorhandensein unregelmäßig miteinander verzahnter, autochthoner Faziesbezirke anerkennt, deren minder widerstandsfähigeren, weil geringer mächtigen, aus dünnbankigen und zum Teil weichen, mergeligen oder aus einem lebhafteren Wechsel von heterogenen Gesteinen bestehenden Schollenteile zwischen den beiden gewaltigen homogenen Platten von Dachsteinkalk zusammengepreßt, gebrochen und teilweise übereinandergeschoben wurden.

Ein ausführlicher gehaltener, durch Profile erläuterter Bericht über die Gegend zwischen dem Grundlsee und dem Mitterndorfer Tal soll im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt erscheinen.

---

[1]) E. Haug, Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales, 3me partie. Le Salzkammergut. Bull. Soc. géol. de France 1912.

Albrecht Spitz. Zur Deutung der Zebrùlinie.

Die Zebrùlinie läßt sich in zwei Elemente auflösen: eine Gleitfläche an der Basis der Ortlerscholle, die der rhätischen Bogenfaltung zuzuordnen ist, und eine alpin streichende Faltenwelle, welche diese Gleitfläche gegen N umfaltet und in der Trias Nwärts bewegte Falten erzeugt. An den beiden Enden der Ortlerzone trennt sich die Faltenwelle von der Gleitfläche; im W springt sie in die tieferen tektonischen Elemente von Scanfs über und streicht zum Albulapaß weiter, wobei sie kleine Einwicklungen hervorruft. Hier schließt sie an die von Zyndel und weiter südlich von Cornelius und Staub beschriebenen Einwicklungen an (penninische Phase Arbenz?). Im Osten wird sie zu der flach nordwärts gerichteten Überschiebung der Marteller Vertainen. Diese sowie das Auftreten der nördlich gerichteten Zumpanell-Linie und das anormale NO-Streichen der Ortlertrias läßt sich mit der gesteigerten Intensität der jüngeren S—N-Phase in Zusammenhang bringen; alle drei fallen räumlich zusammen mit der starken Beengung der Faltenzonen des oberen Veltlin auf Tiroler Boden und dem tiefen Eingreifen der Judikarienlinie in den Alpenkörper. Näheres folgt an anderer Stelle.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25

N[o]. 6.  1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 30. März 1915.

Vorgänge an der Anstalt.

Das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 26. März 1915, Z. 7324, gestattet, daß die Herren Dr. Erich Spengler, Assistent an der geologischen Lehrkanzel der Universität Graz, und Dr. Artur Winkler als unbesoldete Volontäre bei der geologischen Reichsanstalt aufgenommen werden.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. An H. Mylius.

Auf die Angriffe, welche H. Mylius in Nr. 15 u. 16 (1914) dieser Zeitschrift gegen meine Arbeit „Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1914" unternommen hat, gebe ich im folgenden Antwort, weil ich nicht gesonnen bin, so ruhig und völlig unpersönlich vorgelegte, notwendige Berichtigungen in dieser Weise verstümmeln zu lassen.

Man lese meine Arbeit und halte die Angriffe von Mylius dagegen.

An sachlichen Berichtigungen habe ich das Folgende vorzubringen. Die von Prof. Plieninger zuerst bei Zürs entdeckten Tithonfossilien stammen aus Straßenwehrsteinen, welche beim Bau der neuen Flexenstraße in einem damals angelegten Steinbruch südlich von dieser Ortschaft gewonnen wurden. Später habe dann ich und auch Prof. Plieninger auf Felstrümmern, welche westlich vom Hotel Alpenrose von der Tithonwand herabgestürzt sind weitere Funde gemacht.

Zur Zeit der Bereisung der Lechtaler Alpen durch F. v. Richthofen in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts war der Stein-

bruch nicht vorhanden und auch der Abbruch der Blöcke kann jünger sein. Was soll hier also eine Berichtigung für F. v. Richthofen, der die betreffende Stelle gar nicht kannte, während Mylius den Steinbruch vor drei Jahren eingehend beschrieben hat.

Ob die Berichtigung der stratigraphischen Fehler von F. v. Richthofen auf der 4. oder der 19. Seite meines Aufsatzes geschieht, dürfte wohl ziemlich gleichgültig bleiben.

Wenn H. Mylius mit der Stratigraphie „Gips d. Raibler Sch. — Arlberg-Sch.—Wurstelbänke des Muschelkalks" zufrieden ist, so bleibt das seine Sache.

Ich habe die Ansicht, daß die Raibler Schichten an den Südhängen des Kriegerhornes außer Gips auch noch andere Schichtglieder, z. B. die schon A. Escher v. d. Linth bekannten pflanzenführenden Sandsteine enthalten und werde versuchen, sie von den Arlbergschichten abzugrenzen. Escher v. d. Linth hat eine solche Abtrennung bereits im Jahre 1853 (Geolog. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden, Zürich 1853, Neue Denkschriften, Profil IV), F. v. Richthofen im Jahre 1861 in den Profilen Fig. 24—25 (Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861—62) durchgeführt.

Im übrigen kann ich Mylius versichern, daß auch die „Wurstelbänke des Muschelkalks" nordöstlich von Lech ausgedehnter sind, als seine Karte verzeichnet, und ich in dem Muschelkalk bei Stubenbach ziemlich viele Fossilien entdeckt habe.

Bei der Schilderung der tektonischen Verhältnisse des Biberkopfs kommt Mylius zu der Ansicht, „Haniels Profile lassen es jedem Unbefangenen als ungemein wahrscheinlich erscheinen, daß die auf der Nordseite des Biberkopfs zu beobachtende Überschiebung aus einer Überfaltung hervorgegangen ist".

Schade, daß Haniel selbst nicht unbefangen genug war, dies einzusehen, sondern ebenso wie Rothpletz und der Verfasser hier das Durchstreichen einer großen Schubfläche erkannte. Das Profil des Biberkopfs von Mylius unterscheidet sich eben von den eng benachbarten Profilen von Haniel nur durch die Weglassung der großen Lechtaler Schubfläche, die allerdings das tektonische Hauptmotiv dieses Berges vorstellt. Auch in seiner letzten Arbeit, dem geologischen Führer durch die Allgäuer Alpen südlich von Oberstdorf (München, 1914), hat C. Haniel in der Karte und den Profilen am Biberkopf den Durchzug der Lechtaler Schubfläche genau vermerkt.

Vom Biberkopf habe ich den Weiterlauf dieser Schubfläche gegen Westen in der früher erwähnten Arbeit beschrieben und auch abgebildet. Zur Wiederholung der Angaben habe ich keine Ursache.

Übrigens hat Mylius auf seiner 1909 veröffentlichten geologischen Karte gerade in diesem Gehänge die damals von ihm hier vermutete Lechtaler Schubfläche ausstreichen lassen.

Sein Profil durch die Mittagsspitze, Fig. 4, ist durch mein Profil Fig. 2, Jahrbuch 1914, Seite 315, korrigiert und bereichert worden.

Durch das Karhorn hat H. Mylius 1909 und 1912 zwei sehr verschiedene Profile veröffentlicht. Nach meinen Aufnahmen ist das ältere derselben richtiger gesehen als das neuere und steht auch

mit der Karte in Übereinstimmung, was von dem neueren nicht mehr gilt.

Ich wünsche nur, daß die zwei Profile von Mylius und das meinige nebeneinander und mit seiner Karte betrachtet und geprüft werden.

Der große Gegensatz zwischen den steilgestellten, wenig gefältelten unteren Fleckenmergeln und den flachgelagerten, scharf gefältelten oberen ist trotz des Widerspruchs von Mylius sowohl an der Süd- als auch an der Ost- und Nordseite des Karhorns gut zu beobachten.

Ob die von mir für Kössener Schichten angesehenen Mergel an der Nordseite des Karhorndolomits nicht vielleicht zu den Fleckenmergeln oder sogar zu den Kreideschiefern gehören, halte ich für diskutabel und weiterer Untersuchung wert.

Ich will hier noch erwähnen, daß ich bei meinem Besuch des Karhorns unmittelbar neben der verfallenen Hütte der Charalpe der österreichischen Originalkarte 1:25.000 zwischen hangendem Hauptdolomit und liegenden Fleckenmergeln an der Schubfläche einen von Mylius nicht verzeichneten Fetzen von Aptychenkalk gefunden habe.

Natürlich halte ich auch den Hauptdolomit des Karhorns von seinem Liegenden durch eine Schubfläche getrennt. Die punktierte Linie meines Profiles soll nur die Richtnng des Schubzusammenhanges andeuten.

Zugleich benütze ich diese Gelegenheit, um einen Druckfehler in meinem farbigen Profil von Arlberg zum Karhorn im Jahrbuch 1914 zu berichtigen.

Der hier mit der Farbe der Arlbergschichten bezeichnete Sockel der Wösterspitze sollte mit der des Hauptdolomits gedruckt sein. Außerdem möchte ich noch hinzufügen, daß in der Ansicht des Bergkammes Höllenspitz—Horn unterhalb des Wortes Feuerstein ein sehr schmaler Streifen von Sandstein fehlt, den ich nach seinem Aussehen zu den Raibler Schichten zählen möchte.

Damit beschließe ich meine Entgegnung an H. Mylius, da ich mich von seinem Vorwurf der dogmatischen Lehrmethode und alltäglichen Schreibweise nicht weiter getroffen fühle.

F. v. Kerner. Richtigstellung betreffend die geologische Position der sehr stark radioaktiven Quelle im Siegreiter Graben bei Steinach.

Bei der von den Professoren Max Bamberger und Karl Krüse seit dem Jahre 1907 vorgenommenen systematischen Untersuchungen der Mineralquellen Tirols in bezug auf ihre Radioaktivität wurde auch dem Gebiete des Steinacher Joches große Aufmerksamkeit geschenkt. Nachdem schon durch die in den Jahren 1910—1912 erfolgten Messungen für die Ortsbrunnen von Plon und Nösslach und für eine Quelle im Siegreiter Graben mehr als zehn Mache-Einheiten

festgestellt worden waren[1]), fand Prof. Krüse bei einer anderen Quelle im genannten Graben um Mitte September 1913 den sehr auffallend hohen Wert von sechzig Mache-Einheiten und konnte bei zu Ende desselben Monates und zu Ende Dezember desselben Jahres mit je zwei Proben wiederholten Messungen dieses überraschende Resultat bestätigen[2]). Für eine gleich neben der vorigen gelegene zweite Quelle ergab sich derselbe hohe Wert, wogegen eine dritte Nachbarquelle wenig mehr als zehn Mache-Einheiten aufwies.

Bei einem nicht lange nach Prof. Krüse's hochinteressanter Entdeckung mit Prof. Bamberger geführten Gespräche über die möglichen Beziehungen der gefundenen hohen Radioaktivitäten zu den geognostischen Verhältnissen des Steinacher Joches wies ich auf die von Pichler entdeckten[3]) und von Cornet genau beschriebenen[4]) Glimmerdiabase hin und Prof. Bamberger war selbst geneigt, eine solche Beziehung für möglich zu halten und veranlaßte eine Neuuntersuchung des Steinacher Diabases durch Dr. Grengg, um festzustellen, ob das betreffs des Vorhandenseins von Zirkon und Titanmineralen negative Ergebnis der Untersuchung Cornets durch die neueren Untersuchungsmethoden in ein positives umgewandelt würde[5]). Prof. Bamberger übergab mir auch einen Ausschnitt aus der Spezialkarte 1 : 75.000, auf welchem die Lage der von Prof. Krüse im Siegreiter Graben untersuchten Quellen ersichtlich gemacht war. Die hochgradig aktiv befundene Quelle war daselbst im zweiten linken Nebengraben eingezeichnet, während sie sich ein wenig tiefer im ersten linken Nebengraben befindet. So kam es, daß in meiner geologischen Notiz über den Siegreiter Graben, welche der VI. Mitteilung über die Radioaktivität der Tiroler Mineralquellen eingefügt wurde, die unrichtige Angabe enthalten ist, daß die besagte Quelle „in jener Höhenzone liege, in welcher sich die Aufschlüsse des Diabas befinden“.

Diese Angabe ließ aber — obwohl etliche Zeilen weiter oben gesagt worden war, daß die Glimmerdiabase, Eisendolomite und Quarzkonglomerate am Steinacher Joche im Bereiche eines Komplexes von Quarzphyllit auftreten — doch auch die mißverständliche Deutung zu, daß es sich um Aufschlüsse in einer ganz aus Diabas bestehenden Gehängezone handle. Anscheinend infolge einer solchen Deutung wurde bei der Autorenkorrektur des Quellenverzeichnisses in der wiederholt genannten Mitteilung VI bei der hochgradig radioaktiven Quelle im Siegreiter Graben in der Rubrik „Gestein“, welche sich auf den am Quellorte selbst zu beobachtenden Untergrund beziehen soll, statt Phyllit Diabas angegeben. Da ich gesehen hatte, daß diese Rubrik in den früheren Mitteilungen — soweit sie mir bekannte

---

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. III., IV. u. V. Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. IIa. Juni 1911, Nov. 1912 u. Mai 1913.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. VI. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914., pag. 197.

[3]) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1881.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, 4. Heft.

[5]) Beiträge ... VI., pag. 204—208.

Quellen in meinem Aufnahmsgebiete betrafen — stets zutreffend ausgefüllt war, lag es mir gänzlich fern, bei Mitteilung VI eine Durchsicht der Korrektur des Quellenverzeichnisses beanspruchen zu wollen, mich mit dem Empfang eines Korrekturabzuges meiner geologischen Notiz begnügend.

Es sei darum hier richtiggestellt, daß die wiederholt genannte, sehr stark radioaktive Quelle Nr. I im Nebengraben des Siegreiter Grabens nebst ihren Nachbarquellen II und III weder aus einer der Diabasentblößungen dieses Grabens noch aus dem diese Entblößungen umgebenden Quarzphyllite kommt, sondern aus einer phyllitischen Einschaltung zwischen dem dolomitischen Liegendkalke dieses Phyllits und dem Quarzitschieferzuge entspringt. Mit dieser Richtigstellung berichtigt sich zugleich die auch auf das vorerwähnte Mißverständnis zurückzuführende Angabe, daß die von Dr. Grengg untersuchten Gesteine vom Austrittsorte der stark radioaktiven Quelle stammen, dahin, daß sie von höheren Teilen des Gebirgsabhanges herrühren.

Infolge der Änderung, welche die Kenntnis von der Lage der sehr stark radioaktiven Quelle nun erfahren hat, tritt naturgemäß auch der Diabas als mutmaßliche Ursprungsstätte des Emanationsgehaltes dieser Quelle in den Hintergrund. Unter den nunmehr als Träger des Radiums in Erwägung zu ziehenden Gesteinen kommen insbesondere Phyllit und Quarzitschiefer in Betracht, da sich andernorts, zum Beispiel im Villnösstal, einzelne der aus diesen Gebirgsarten kommenden Quellen als hochgradig aktiv erwiesen haben [1]). Dagegen wird man den die Steilabhänge gleich oberhalb der Quelle bildenden dolomitischen Kalk wohl nicht in Betracht ziehen. Die bei einer aus Dolomitkalk kommenden Quelle in der Imsterau gefundene hohe Radioaktivität von nahezu 30 Mache-Einheiten [2]) dürfte wohl nicht aus diesem Gesteine aufgenommen sein und darum kaum als Beleg für die Herkunftsmöglichkeit sehr hoher Quellenaktivitäten aus Karbonatgesteinen gelten können.

Als die vorerwähnte Position der stark radioaktiven Quelle noch nicht gekannt war und ein Ursprung derselben aus der pyhllitischen Hülle des Diabasstockes in Betracht kam, schien es von Interesse zu sein, das radioaktive Verhalten von aus dem Diabas selbst kommenden Quellen zu erfahren. Die kurze im vorigen Sommer zur Verfügung gestandene Aufnahmszeit wurde darum von mir dazu benützt, die zwecks kartographischer Fixierung der Aufschlüsse von Glimmerdiabas schon wiederholt durchstreiften, von dichtem Wald bedeckten tieferen Nord- und Ostabhänge des Steinacher Joches nochmals mit dem speziellen Zwecke der Auffindung solcher Quellen zu besuchen, deren Sammelgebiete ganz oder größtenteils im Glimmerdiabas liegen. Diese Nachforschungen hatten am Nordhange des genannten Joches den Erfolg, daß am Abfalle der von Cornet beschriebenen Diabasterrasse drei leidlich kräftig sprudelnde Quellen angetroffen wurden. Diese Terrasse bildet das untere Ende eines sich zur Rechten eines Bäch-

---

[1]) Beiträge ... I., pag. 9, II., pag. 4 u. 5, III., pag. 6, IV., pag 3 u. 4, V., pag. 3 u. 4, VI., pag. 2 u. 4.

[2]) Beiträge IV., pag. 3, V., pag. 3.

leins ziemlich weit am Abhange hinaufziehenden Diabaswalles und es ist kein Zweifel, daß das Wasser der genannten Quellen vor seinem Austritte eine längere Strecke weit durch verwitterten Diabas fließt. Auch oberhalb der Terrasse entspringt in dem moosbedeckten Diabasterrain eine Quelle.

Die übrigen Diabaskuppen auf der Nordseite des Joches sind zu wenig ausgedehnt, als daß man bei den ihnen zunächst gelegenen Quellen annehmen könnte, daß ihre unterirdischen Adern lange durch Diabas fließen. An den in den Siegreiter Graben abdachenden Osthängen des Joches war das Ergebnis der Nachforschungen insofern weniger befriedigend, als hier erst im Phyllite nahe unterhalb des von Cornet beschriebenen Hauptvorkommens von Diabas eine mehrteilige Quelle gefunden wurde. Da dieses Vorkommen aber in einiger Breite das bergwärts von der Quelle gelegene Waldterrain einnimmt, ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch diese Quelle großenteils in verwittertem Diabasfels wurzelt. Die weiter abwärts austretenden Quellen haben ihre Adergeflechte aber wohl schon im Phyllit.

Prof. Krüse war so liebenswürdig, um Mitte September des verflossenen Jahres die von mir gefundenen Diabasquellen nun in Bezug auf ihre Aktivität zu untersuchen und hierbei wurden diese Quellen als — beinahe inaktiv befunden. Da der verflossene Sommer im übrigen einer Fortführung der systematischen Untersuchungen über die Radioaktivität der Tiroler Quellen abhold war und mangels ausreichenden Materials keine Mitteilung über im Jahre 1914 ausgeführte Arbeiten erscheinen wird, seien die Resultate der vorgenannten Messungen mit freundlicher Zustimmung Prof. Krüse's hier angeführt, wobei betreffs aller die Methodik der Messungen betreffenden Umstände auf die bezüglichen Ausführungen in Mitteilung VI, beziehungsweise auf die dort enthaltenen Rückverweise auf frühere Mitteilungen hingewiesen sei.

1. Quelle neben dem Bache unterhalb der Trümmerhalden der Diabasterrasse auf der Nordseite des Steinacher Joches (1465 *m*) [1] $t = 6·1^0$, Radioaktivität = 1·07 Mache-Einheiten.

2. Quelle östlich von der vorigen (1465 *m*) $t = 5·5^0$, R. = 0·90. M.-E.

3. Quelle oberhalb der Diabasterrasse (1515 *m*) $t = 5·8^0$, R. = 0·32 M.-E.

4. Quelle unterhalb des Diabasstockes im oberen Siegreiter Graben (aus Quarzphyllit entspringend) (1390 *m*) $t = 6·9^0$, R. = 0·72 M.-E.

5. Quelle unterhalb der vorigen ca. 100 *m* südlich vom Hauptaste des Siegreiter Baches gelegen (aus Quarzphyllit.) (1330 *m*) $t = 6·1^0$, R. = 1·35 M.-E.

Ob diese Messungsresultate auf einen fast gänzlichen Mangel radiumhaltiger Mineralsubstanzen im Steinacher Glimmerdiabas hinweisen, erscheint ungewiß. Bei den Untersuchungen über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels und über die

[1] Die Seehöhen ergaben sich aus Aneroidablesungen, die bei mehrmaligem Besuche der Quellen vorgenommen und auf Basisstationen bezogen wurden. Die Quellen 1 u. 2 hatten bei einem Besuche am 25. VIII. 6·0° u. 5·6°, die Quellen 4 u. 5 am 1. August 5·9° — 6·1° u. 5·6° Wärme gezeigt.

Gasteiner Therme[1]) ließ sich feststellen, daß die Radiumemanation den Wässern schon auf der Gebirgsoberfläche aus dem verwitterten Gestein, durch und über das es strömt, zugeführt wird. Dieser Umstand konnte allerdings gerade auf den Gedanken bringen, daß die erwähnten, in verwittertem Diabas sich entwickelnden Quellwässer emanationsreich wären. Vielleicht fließen dieselben aber zu oberflächlich und ist besonders vor ihrem Austritte aus Trümmerwerk Gelegenheit zu einem Kontakt mit Luft gegeben, was den Verlust der aufgenommenen Emanation bedingen würde.

Da der Steinacher Glimmerdiabas ein tief hinein zerklüftetes Gestein ist, könnten sonach die tiefer in ihn eindringenden Wässer emanationsreicher sein als jene, die nur seine stark zertrümmerten oberflächlichen Lagen durchfließen. Diese tiefer eindringenden Wässer müssen nun wohl in den an den unteren Jochabhängen austretenden und aus diesen genährten Quellen mitenthalten sein. Es wäre aber möglich, daß diese Wässer auf ihren verschiedenen Wegen und Umwegen zur Terrainoberfläche Emanationsverluste durch radioaktiven Zerfall erleiden und daß sich so kaum Gelegenheit ergeben wird, den Einfluß des Diabases auf die Quellenaktivität klar zu erkennen. Nicht unerwähnt möge es übrigens bleiben, daß von den zwei aus Diorit entspringenden Quellen in der Spiluck im Schalderertale, welche in bezug auf ihr radioaktives Verhalten untersucht wurden, die eine nur 0·36 Mache-Einheiten zeigte und die andere als absolut inaktiv befunden wurde[2]).

Vorträge.

Dr. Ing. O. Hackl. Analysen-Berechnung und chemische Beurteilung von Mineralwässern.

Bei der Bearbeitung des speziellen chemischen Teiles des „Österreichischen Bäderbuches“ habe ich Erfahrungen gewonnen, über welche hier einiges berichtet werden soll. Dazu ist es jedoch notwendig, wenigstens die allgemeinsten Grundzüge der modernen Berechnungsweise von Mineralwasseranalysen an einem Beispiel auseinanderzusetzen. Ich wähle hierzu aus einem später ersichtlichen Grund die von Herrn kais. Rat Eichleiter und mir ausgeführte Analyse des Heiligenstädter Mineralwassers, welche auf umstehender Seite wiedergegeben ist.

Es werden hierbei die direkten Analysenresultate nicht wie früher auf Metalloxyde und Säureanhydride (z. B. CaO und SO_3) umgerechnet, sondern dem Vorschlag v. Thans folgend auf Metalle und Säurereste (z. B. Ca und SO_4), und zwar in Gramm pro 1 *kg* Wasser. Die so erhaltenen Zahlen werden durch den tausendsten Teil der entsprechenden Atomgewichte der Elemente respektive Molekulargewichte der Komplexe und Säureradikale dividiert und ergeben

[1]) H. Mache u. M. Bamberger. Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. CXXIII. Abt. IIa. Febr. 1914.

[2]) Mitteilungen ... IV., pag. 5 u. 6.

1 *kg* Wasser enthält:

	g	Milli-Mol	Milligramm-Äquivalente	relative Äquivalent-Prozente
$NH_4^{\cdot}$ . . .	0·0001855	0·01027	0·01027	0·06
$K^{\cdot}$	0·001773	0·04529	0·04529	0·26
$Na^{\cdot}$ . . .	0·02368	1·027	1·027	6·00
$Ca^{\cdot\cdot}$ . . .	0·1549	3·861	7·722	45·13
$Mg^{\cdot\cdot}$ . . .	0·09899	4·064	8·128	47·50
$Fe^{\cdot\cdot}$ . . .	0·00092	0·01646	0·03292	0·19
$Al^{\cdot\cdot\cdot}$ . . .	0·001291	0·04765	0·14295	0·83
			17·11	100·0
NO_3' . . .	0·02296	0·3701	0·3701	2·16
Cl'	0·02355	0·6643	0·6643	3·88
SO_4' . . .	0·5238	5·453	10·906	63·74
HCO_3' . . .	0·3151	5·165	5·165	30·19
	1·1672	20·72	17·11	100·0
$H_2 SiO_3$ . .	0·01350	0·1718		
	1·1807	20·90		
CO_2 frei . .	0·0906	2·059		
	1·2713	22 95		

	g
$NH_4 Cl$	0·0005494
KNO_3	0·004583
$Na NO_3$	0·02764
$Na Cl$	0·03826
$Na_2 SO_4$	0·003454
$Ca SO_4$	0·5257
$Mg SO_4$	0·1803
$Mg (HCO_3)_2$ . . .	0·3756
$Fe (HCO_3)_2$ . . .	0·002929
$Al_2 (SO_4)_3$ . . .	0·008155
	1·1672
$H_2 SiO_3$	0·01350
	1·1807
CO_2 frei	0·0906
	1·2713

so die Millimoltabelle, aus welcher durch Multiplikation der einzelnen Posten mit der entsprechenden Wertigkeit die Milligrammäquivalente berechnet werden. Setzt man nun die Summe der Milligrammäquivalente gleich 100, so erhält man durch Umrechnung der *mg*-Äquivalent-Zahlen auf dieser Basis die Tabelle der relativen Äquivalentprozente, welche dem Geübten die beste Orientierung über den chemischen Charakter des Wassers verschafft. Fehlt jedoch diese Kolonne, wie es z. B. im Deutschen und auch Österreichischen Bäderbuch der Fall ist, so ist zur Beurteilung hauptsächlich die *mg*-Äquivalent-

Tabelle zu benützen, denn man ersieht daraus auf den ersten Blick, welche Bestandteile überwiegen, nicht nach der absoluten Menge — auf welche es hier weniger ankommt —, sondern nach chemisch stöchiometrischen Maßen. Aus der ersten Kolonne wird dann noch die sogenannte Salztabelle berechnet. Das Ganze erfordert zwar in jedem einzelnen Fall eine Riesenrechnung und ist überdies in manchem sehr zweifelhaft, aber doch der älteren Berechnungsart vorzuziehen aus Gründen welche sich bald zeigen werden.

Angeblich hat die Ionentheorie die Schwierigkeiten beseitigt, welche mit der Darstellung der Analysenergebnisse in Form einer Salztabelle verbunden waren und zur Aufstellung sehr verschiedenartiger konventioneller Regeln führten; doch sind diese Schwierigkeiten auch heute nur dann weggeräumt, wenn man überhaupt auf die Aufstellung einer solchen Tabelle verzichtet. Geschieht dies nicht, so ergibt sich noch immer eine Menge von Unsicherheiten, welche dadurch, daß man neue Bindungsregeln aufstellte, die nicht weniger konventionell sind als die früheren, sachlich nicht weggeschafft sind. So ist es z. B. rein konventionell, das NH_4 an Cl, NO_3 an K, J an Na zu binden; und die Berechnungen der freien und gebundenen Anteile von CO_2 und H_2S basieren in der jetzigen Ausführung auf der keineswegs gesicherten Annahme der vollständigen Äquivalenz.

Die Willkürlichkeiten in der Berechnung der Salztabelle wären nicht von so großem auch praktischen Belang, wenn sie nicht manchmal auch in der Beurteilung des betreffenden Wassers zu erheblichen Schwierigkeiten führen würden. In unserem Beispiel beträgt die Summe der gelösten festen Bestandteile 1·18 *g* und nach den Tabellen der *mg*-Äquivalente und relativen Äquivalent-Prozente sind Ca und Mg in annähernd gleichen Mengen bedeutend überwiegend vorhanden und von den Säuren SO_4 und auch HCO_3 entschieden vorwiegend. Dieses Wasser ist also als erdalkalisch-sulfatische Bitterquelle (mit bemerkenswertem NO_3-Gehalt) zu bezeichnen. Sehen wir uns aber die Salztabelle an. Die vorwiegenden Bestandteile sind hier 0·5257 *g* $CaSO_4$ und 0·3756 *g* $Mg(HCO_3)_2$; demnach wäre das Wasser nicht als erdalkalisch-sulfatische Bitterquelle, sondern erdalkalisch-sulfatische Quelle zu bezeichnen, weil $MgSO_4$ stark zurücktritt. Berechnet man aber die Salztabelle nicht nach den Regeln des Deutschen Bäderbuches, sondern bindet man das Hydrokarbonat an Ca und den Rest des letzteren an SO_4, was chemisch nicht unberechtigt ist, so bekommen wir folgende Hauptposten:

g	
0·4183	$Ca(HCO_3)_2$
0·1755	$CaSO_4$
0·4893	$MgSO_4$

und müßten danach das Wasser als erdalkalische Bitterquelle bezeichnen.

So hätten wir also drei verschiedene Namen für eine und dieselbe Sache, und wer den heutigen Stand der Chemie der Lösungen im allgemeinen, der Mineralwasseranalyse und der Berechnungsarten

nicht durch und durch kennt, wer nicht genau weiß, was Theorie und Tatsache, was Konvention und was sicheres Ergebnis ist, steht einem solchen Fall, der nicht sehr selten vorkommt, ratlos gegenüber, denn ähnlich wie hier kann man für jede Mineralwasseranalyse eine Unzahl verschiedener Salztabellen berechnen. In unserem Beispiel ist zweifellos die Bezeichnung erdalkalisch-sulfatische Bitterquelle zu wählen, und zwar aus folgenden Gründen:

Das Ergebnis der *mg*-Äquivalent-Tabelle ist zwar nicht in jeder Beziehung völlig einwandfrei, weil unter anderem die gleichen Summen der Äquivalente der „positiven" und „negativen" Bestandteile kein Untersuchungsresultat sind, sondern die Rechnung unter der Annahme dieser Gleichheit ausgeführt wird; welche ebensowenig wie die Gleichheit der Summen der *g*-Tabelle und Salztabelle eine Kontrolle über die Richtigkeit der Analyse ist, sondern nur ein Beweis dafür, daß kein Rechenfehler unterlaufen ist. Diese Annahme der vollständigen Äquivalenz ist eine Behauptung der Ionentheorie, und zwar eine hauptsächlich durch Hypothesen erzwungene, denn da die Ionentheorie lehrt, daß die Bestandteile in der Lösung entgegengesetzt elektrisch geladen sind, tatsächlich aber keine Elektrizität nachgewiesen werden kann, so muß sie notgedrungen auch annehmen, daß die entgegengesetzten Ladungen gleich groß seien und sich kompensieren [1]). Wird die Nichtäquivalenz nachgewiesen, so ist also der Ionentheorie der Boden entzogen. Nun haben sich aber gerade die Ionentheoretiker, welchen doch am meisten daran liegen müßte, die Richtigkeit ihrer Behauptungen zu beweisen, gar nicht mit experimentellen Untersuchungen darüber beschäftigt, ob die Äquivalenz auch wirklich vorhanden ist; ja es ist sogar durch die Arbeiten von Hensgen diesbezüglich ein sehr berechtigtes Mißtrauen erweckt worden. Und da sich die moderne Mineralwasser-Analysendarstellung überhaupt auf die Ionentheorie stützt, so ist es wichtig zu bemerken, daß diese auch von anderen Seiten her ziemlich erschüttert wurde; ich erinnere bloß an die Arbeiten von Armstrong und Kahlenberg und verweise auch auf meine Untersuchung „Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie" [2]).

Trotzdem ist aber die Berechnung von Na, SO_4 etc. dem früheren Verfahren — auf Oxyde und Säureanhydride zu rechnen — vorzuziehen, nur ist es überflüssig und erweckt falsche Vorstellungen, wenn man überall das Anhängsel „Ion" hinzufügt; jedoch wäre es dann empfehlenswert, zur Unterscheidung vom freien, elementaren und festen Zustand andere, hypothesenfreie Bezeichnungen und Benennungen einzuführen [3]). Auch ist die *mg*-Äquivalent-Tabelle als entscheidend anzusehen; und all das deshalb, weil dies praktisch die einfachste und übersichtlichste Art ist, um den Knoten, den wir noch

---

[1]) Fraglich ist aber dabei, warum sie sich dann nicht auch neutralisieren und gänzlich verschwinden.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Heft 4.

[3]) Besonders für die „gebundenen" einfachen Bestandteile, Metalle und Halogene; zusammengesetzte Komplexe wie NH_4, HCO_3, SO_4 können ohnedies nicht verwechselt werden, weil gleich zusammengesetzte freie Verbindungen nicht vorkommen.

nicht lösen können, für die Zwecke der Darstellung zu zerhauen und die Frage der wirklichen Konstitution der Mineralwässer für die Forschung offen zu lassen. Es ist dies ähnlich, wie wenn noch keine Methode bekannt wäre, um die Mineralbestandteile eines Gesteins qualitativ zu bestimmen und wir uns deshalb mit der Vollanalyse allein begnügen würden; nur daß vergleichsweise in unserem Fall das, was die Petrographie bisher erreicht hat, die qualitative Bestimmung der wichtigsten „Gemengteile", noch nicht durchführbar ist, und eine auch nur angenäherte wirkliche Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der „Gemengteile" noch nicht möglich ist. Und wie der Petrographie die wenn auch nur qualitative Bestimmung der Gesteinsgemengteile wichtiger ist als die gänzlich zerlegende Vollanalyse allein, weil mehrere Gesteine, welche qualitativ aus verschiedenen Mineralien und verschiedenen Quantitäten davon zusammengesetzt sind, genau dieselbe Vollanalyse ergeben können, so wäre auch für die Balneologie und die Chemie der gemischten Salzlösungen die richtige Salz-, resp. Verbindungs- und Zustands-Tabelle wichtiger als die Äquivalent-Tabelle. Wir sind leider noch lange nicht so weit, um diese Forderung erfüllen zu können, doch ist es, wie ich in meinem vorjährigen Vortrag[1]) gezeigt habe und nach meinen seitherigen Untersuchungen sehr wahrscheinlich, daß die Mikrochemie ganz wesentlich an der Lösung der betreffenden Fragen beteiligt sein wird.

Aus all dem ist klar ersichtlich, daß die chemische Beurteilung von Mineralwässern und deren Analysen ausschließlich dem Chemiker zu überlassen ist der selbst in der Mineralwasseranalyse versiert ist und die Untersuchungs- und Darstellungs-Methoden genau kennt. Demgemäß sind denn auch Nicht-Chemikern die haarsträubendsten Schnitzer passiert. Es ist ja sogar von manchen Chemikern welchen man mehr Sachkenntnis zugetraut hätte, beinahe Unglaubliches an Irrtum und Unkenntnis geleistet worden, so daß man ein ganzes Werk darüber schreiben könnte. Ganz unbesprochen dürfen diese Dinge nicht bleiben, weil sie zuviel Verwirrung angerichtet haben, und ich will deshalb hier eine kleine Blumenlese geben. So hat z. B. manch berühmter Name in der Grammtabelle bis zu elf Dezimalstellen gerechnet, was gänzliches Unverständnis analytischer Verhältnisse bekundet. Ein anderer führte unter den Bestandteilen „Arsen-Ionen" an, was um so sonderbarer ist, als der Betreffende ein enragierter Anhänger und Nachbeter der Ionentheorie ist und als solcher doch wissen sollte, daß nach der Ionentheorie in Mineralwässern nicht *As*-Ionen, sondern Hydroarsenit- ($HAsO_3''$) oder Hydroarsenat-Ionen ($HAsO_4''$) vorhanden sind. Besonders köstlich sind aber die Namen und Formeln, die man öfter in Mineralwasser-Analysen findet. Aus meiner Sammlung solcher chemischer Ausstellungsobjekte sei das „Ferrihydrokarbonat" sowie Ferrikarbonat (buchstäblich mit der Formel $Fe_2(CO_3)_3$) erwähnt, und als besondere Monstrosität ein Magnesiumarsenat mit der Formel $Mg_2(AsO_4)_3$. Noch viel ärgere Dinge passieren aber Nicht-Chemikern.

[1]) „Bedeutung und Ziele der Mikrochemie." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Nr. 3.

So wurde z. B. schon von mehreren Seiten allen Ernstes behauptet, die Analysen der Badener Schwefelquellen müssen falsch sein, weil sich in ihnen die Angabe findet, daß freier Schwefelwasserstoff nicht vorhanden ist, tatsächlich aber der Schwefelwasserstoff schon durch den Geruch unzweifelhaft von jedem Laien festgestellt werden kann. In Wirklichkeit ist aber der Gesamt-Schwefelwasserstoff in den Originalanalysen als Calciumhydrosulfid [$Ca\,(HS)_2$] verrechnet, und die Angabe, daß freier Schwefelwasserstoff nicht vorhanden, resp. nicht nachweisbar ist, bezieht sich auf die der Quelle in Form von Blasen frei entströmenden Gase. Das hindert aber keineswegs, daß freier Schwefelwasserstoff im Wasser gelöst enthalten ist und nach dem Entweichen durch den Geruch wahrgenommen wird. Und wäre auch nach einer richtigen Analyse kein freier Schwefelwasserstoff gelöst und auch nicht in den Quellgasen vorhanden, so kann trotzdem Schwefelwasserstoff-Geruch wahrnehmbar sein, nämlich durch die allmähliche Zersetzung der Hydrosulfide. Ein solcher Geruch beweist also keineswegs, daß im frischen Wasser (auf welches die Analysen bezogen werden) freier Schwefelwasserstoff vorhanden ist.

Zum Schluß möchte ich zur Kennzeichnung des Zieles der balneologischen Chemie zitieren, was Ortner im Österreichischen Bäderbuch über die praktische Anwendung der Mineralwässer schreibt; es heißt dort (pag. 65):

„Leider sind wir als Vertreter der praktischen Medizin trotz der großen Fortschritte, welche die physikalisch-chemische Erfahrung gerade über Mineralwässer in den letzten Jahren zeitigte, noch immer nicht in der Lage, im wesentlichen uns von empirisch festgestellten Tatsachen loszusagen.

Die chemisch-physikalische Betrachtungsweise, die Darstellung der Analysenergebnisse nach Ionen, die Bestimmung des osmotischen Druckes, des Kolloidcharakters gewisser Salze, der elektrischen Leitfähigkeit, endlich auch der Radioaktivität, sind nur Anfänge, aus denen sich einst die moderne Balneologie entwickeln wird. Sichergestellt ist nach Köppe und Meyerhofer nur die praktisch wichtige Tatsache, daß die natürlichen Mineralquellen in ihren pharmakologischen Wirkungen sich anders verhalten als künstliche Salzlösungen gleicher Zusammensetzung."

Ich glaube man kann das auffassen wie man will, für die physikalische Chemie und Ionentheorie ist es jedenfalls keine Anerkennung, denn es ist damit ausgedrückt, daß das Wesentliche der Sache nicht erkannt und gelöst ist. Und das kommt daher, weil die physikalische Chemie sich von der Empirie loszusagen versucht und rettungslos fast gänzlich der rationalistischen Pseudologik, Rechenmaschine, Füllfeder und dem Schreibtisch verfallen ist. Dagegen wäre es der bedeutendste Fortschritt auf diesem Gebiet, wenn wir in jedem einzelnen Fall die Bestandteile in der entsprechenden Menge und in Form derjenigen Zustände und Verbindungen angeben könnten, in welcher sie wirklich im Wasser vorhanden sind. Diesem, Chemie und Medizin gleich stark interessierenden, Ziel näherzurücken, dazu würden auch Versuche wesentlich beitragen, welche die Frage behandeln, ob künstlich hergestellte Salzlösungen mit gleicher Grammtabelle, aber nach ver-

schiedenen Salztabellen synthetisch bereitet, untereinander auch pharmakologisch verschiedene Wirkungen haben und ob sich alle diese, oder mit einer Ausnahme, von dem natürlichen Wasser gleicher Grammtabelle verschieden verhalten.

Literaturnotizen.

E. Spengler. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil. Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. Mit einer Karte und zwei Profiltafeln. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wissensch. Matmhe.-naturw. Klasse. Bd. CXXI. Abt. 1, 1912.

Von der Erwägung ausgehend, daß die Lagerung der Gosauschichten es ermöglicht, mindestens zwei Phasen der nordalpinen Gebirgsbildung zu unterscheiden, nämlich einerseits solche Bewegungen, die bereits vollzogen waren, ehe jene Schichten abgelagert wurden, anderseits die Summe aller nachträglichen Verschiebungen, hat es der Verfasser unternommen, zunächst die Gosaubecken des Salzkammergutes in dieser Hinsicht näher zu untersuchen. Er wurde dabei durch eine aus der A. Boué-Stiftung gewährte Subvention der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften unterstützt. Als erster Teil dieser Studien bringt vorliegende Publikation die Resultate der das Gosauterrain von St. Wolfgang—Ischl und seine kanalartige, schmale Verbindung (durch den Weißenbach, die Mooshöhe und Rigausgraben) mit dem Abtenauerbecken betreffenden Untersuchungen.

Zunächst wird betont, daß die Tektonik des in bayrischer Fazies aufgebauten Schafberggebietes (E. Spengler, Die Schafberggruppe. Mitt. Geolog. Ges. Wien. II. Bd., 1911) zum größten Teil ausgebildet war, ehe die heute nur wenig in sich gefalteten Gosauschichten von Strobl zum Absatz gelangten. Zur Schafberggruppe gehört in tektonischer Hinsicht auch ein Teil des südlich vom Wolfgangsee aufragenden Sparberhorns, woselbst Oberalmer- und Plassenkalk nachgewiesen werden und dessen Verhälnisse, als Grundgebirge, für den Gosaukanal Strobl—Abtenau wichtig sind. Letzterer trennt Sparber- und Osterhorngruppe von der östlich angrenzenden Gamsfeldscholle, welche aus einem Sockel in Hallstätter Entwicklung und einem aufruhenden Schild aus Ramsaudolomit, Carditaschichten, Hauptdolomit und Dachsteinkalk besteht, der selbst wieder von etwas abweichender Gosau überdeckt wird. Die Gamsfeldgruppe wurde in nachgosauischer Zeit über das Nachbargebiet bayrischer Ausbildung (Schafberggruppe, Osterhorn) aufgeschoben, während ihre eigene Gliederung in Hallstätter Sockel und Dachsteinplatte vorgosauischer Entstehung sei.

Ersteres wird daraus gefolgert, daß die Gosausedimente der bayrischen Region unter das Haselgebirge am Nordsaum der Gamsfelddecke hinabtauchen.

Letzteres folgt aus dem Umstande, daß Gosauschichten über die Verschiebungsfläche von Dachsteindecke gegen ihre Hallstätterbasis hinweg greifen.

Die Gosauschichten über der bayrischen Entwicklung zeigen sich faziell und faunistisch abweichend von jenen, welche gleichzeitig Hallstätter Kalk- und Dachsteinkalkregion überbrücken. An der Westfront der Gamsfelddecke gegen das Osterhorngebiet sind die Gosauschichten des Abtenau zufließenden Rigausbaches deutlich geschuppt, woraus ebenfalls die nachgosauische Bewegung des Gamsfeldgebietes erschlossen werden kann. Bei diesen Untersuchungen war es geboten, eine weitere Gliederung der Gosauschichten durchzuführen. So unterscheidet der Autor auf seiner Kartenskizze außer dem Grundkonglomerat harte Mergel mit Ammoniten des Conaciéns, Hippuritenkalke, graue weiche Mergel mit Sandsteinbänken und rote Nierentalermergel (Maestrichtien), welche letztere mit einem besonderen Grundkonglomerat zum Teil primär auf den alten Untergrund übergreifen.

Zusammenfassend wird nochmals der Nachweis einer vorgosauischen und einer nachgosauischen Bewegung geführt.

Während der ersteren erfuhr das „bayrisch“ ausgebildete Gebiet eine starke Faltung, zugleich wurde im Bereiche des Gamsfeldes Dachsteinkalk über Hallstätter Entwicklung geschoben. Hierauf lagerten sich Gosauschichten über Gesteine aller

drei Faziesbezirke ab. Endlich erfolgte die Überschiebung des bayrischen Anteils durch die Gamsfelddecke mit deren eigener Gosau, die stellenweise auch unmittelbar über die Gosau der bayrischen Region zu liegen kam. Aus den faziellen Unterschieden ergebe sich die Möglichkeit einer Trennung der beiden Gosauausbildungen. Diese Faziesunterschiede seien aber gering im Vergleich zu jenen, welche etwa gegenüber der Gosau des Krappfeldes in Kärnten bestehen. Daraus schließt Verfasser, daß die Digitation der Gamsfelddecke von dem beiläufig gleichaltrigen (tertiären) „ostalpinen Deckensystem" nicht bis in den „Drauzug", also weit südlich zurückreicht, sondern innerhalb der nördlichen Kalkzone zu vermuten sei.

Schließlich streift E. Spengler noch die von ihm schon früher einmal berührte Frage nach dem ursprünglichen Ablagerungsgebiet der Hallstätter Entwicklung, wobei er zur Auffassung gelangt, daß dasselbe in einer Reihe von tieferen Meeresbecken bestand, während in anschließenden seichteren Meeresteilen, südlich und nördlich davon, Dachsteinkalke zum Absatz gelangten. (G. Geyer.)

E. Spengler. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil. Das Becken von Gosau. Mit einer geologischen Karte, einer Profiltafel und einer tektonischen Karte mit zwei Oleaten. Sep. aus den Sitzungsberichten d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXXIII. Abt. 1, März 1914.

Diese Studie bildet die Fortsetzung der im Vorjahre erschienenen Arbeit des Verfassers über den Gosaustreifen zwischen Strobl und Abtenau.

Die aus mehreren Schollen bestehende, durch eine große Blattverschiebung und sekundäre Störungen gegliederte Gamsfeldgruppe hängt gegen Süden unmittelbar zusammen mit dem Dachsteingebirge, in welchem der karnisch-norische Hauptdolomit zum größten Teil durch Dachsteinkalk ersetzt wird. Es vollzieht sich dieser Faziesübergang in der Weise, daß die Kalkdolomitgrenze in der Richtung Südost immer tiefer hinabsteigt, so daß je weiter südlich, ein um so größerer Teil der als Dolomit entwickelten Obertrias in der Fazies von Dachsteinkalk erscheint. Zugleich findet entlang dieser Übergangszone eine fortwährende Wechsellagerung von Dolomit- und Kalkbänken statt, durch welche die Verzahnung der beiden Entwicklungen: Hauptdolomit und Dachsteinkalk zum Ausdruck kommt.

Indem der Verfasser sodann auf eine nördlich des Gosauseetales im Dachsteinkalk aufgefundene norische Fauna mit Halorellen, Rhynchonellinen usw. hinweist, deren Anklänge an die Hallstätter Entwicklung unverkennbar seien, deutet er auf die nahen Beziehungen auch dieser Entwicklung zur Fazies der Dachsteinkalke hin. Schon auf kurze Strecken könne sich somit ein erheblicher Fazieswechsel vollziehen, was als eine Mahnung zur Vorsicht bei der Konstruktion besonderer tektonischer Einheiten auf Grund fazieller Verschiedenheiten betrachtet werden solle.

E. Spengler ist geneigt, die Plassengruppe mit dem Hallstätter Salzberg im Gegensatz zu E. Haug, aber im Sinne von E. Novak und F. Hahn als eine auf der Dachsteinkalkplatte schwimmende Deckscholle aufzufassen, welche schon in vorgosauischer Zeit aufgeschoben worden sein müßte, da jener Dachsteinsockel und die Plassengruppe durch übergreifende Gosauschichten aneinandergeschweißt wären. Mit dieser Auffassung sind auch die Beobachtungen des Referenten in der Gegend von Mitterndorf in Einklang zu bringen, woselbst ebenfalls Schollen von Hallstätterkalkausbildung mit ihrer Basis aus Werfenerschiefer über den Dachsteinkalken des Dachsteingebirges aufgeschoben sind — freilich nicht in dem Ausmaße, daß von einer Decke im Sinne der Nappisten gesprochen werden könnte.

Hier mag darauf hingewiesen werden, daß Spengler vielfach den Ausdruck „Decke" gebraucht, ohne damit jene Vorstellung zu verknüpfen, die etwa den Haugschen Decken entspricht; so nennt er Gamsfelddecke, die (in nachgosauischer Zeit) über die Linie Strobl—Abtenau vorgeschobene Scholle des Gamsfeldes, während die tektonisch einheitliche, schon in vorgosauischer Zeit längs ihres Nordrandes auf die Hallstätter Gesteine des Strobltales überschobene Masse des Dachsteins plus Gamsfeldes kürzehalber als „Dachsteindecke" bezeichnet wird.

An diese tektonische Einleitung schließt sich ein Absatz über die Stratigraphie der Kreideschichten des Gosaubeckens an, wobei die Auflagerung über dem Grundgebirge an zahlreichen Stellen geschildert wird. Es werden hier außer den grobklastischen Bildungen auch feinkörnige, kalkige Breccien erwähnt, welche in ähnlicher Art Karrenfelder bilden wie der Dachsteinkalk, von dem sie, wohl aus diesem Grunde, in der vorliegenden älteren Aufnahme nicht abgeschieden worden sind. In ihrem Hangenden gehen jene Kalkbreccien vielfach in feinkörnige Sandsteine über, die ihrerseits ebenfalls auf dan Dachsteinkalk-Untergrund übergreifen. An vielen Punkten weist der Verfasser die Transgression der Gosauschichten über dem alten Relief nach, wo E. Haug in seiner das Salzkammergut betreffenden tektonischen Studie Überschiebungslappen angenommen hat.

Wenn R. Spengler in den Kreideschichten des Gosaubeckens Konglomerate, Hippuritenkalke und Sandsteine unterscheidet, so bezeichnet er diese Gliederung ausdrücklich als eine petrographische, da nach den Untersuchungen von J. Felix die gleichen Gesteinstypen in fast allen Stufen des Oberturons und Senons vorkommen können und eine Stufenteilung allein auf Grund paläontologischer Kriterien nicht gleichmäßig durchführbar wäre.

Außer den eigentlichen Gosauschichten, die aus dem Oberturon bis in das Campanien emporreichen, werden zum ersten Male die dem Maestrichtien gleichgestellten, hie und da gleichfalls direkt auf Dachsteinkalk lagernden, weißen und roten Nierentaler Mergel besonders ausgeschieden, was ebenso einen Fortschritt in der Gliederung des kartographischen Bildes bedeutet, als die weitere Abscheidung eines noch höher liegenden, auf den älteren Karten (auch der Übersichtskarte J. Felix in Palaeontographica 1908) ebenfalls noch mit den Gosauschichten vereinigten Gliedes.

Es ist dies ein mächtiger Zug von zum größten Teil aus Quarzgeröllen und Geröllen kristallinischer Schiefer bestehenden Konglomeraten, der sich nordwestlich vom vorderen Gosausee über die Bräuningalpe erstreckt.

Die Frage nach dem Alter dieser interessanten, mehrere hundert Meter mächtigen Konglomerate, wird von E. Spengler eingehend erörtert, wobei er zu dem Schlusse gelangt, daß wahrscheinlich eine Vertretung der alleroberesten Kreide oder des Danien, vorliegt, wenn auch ein Emporreichen in älteres Eocän nicht ausgeschlossen sei.

Nach Lagerung und Fazies läge wohl der Vergleich mit nordalpinem Mittel- oder Obereocän nahe, das jedoch transgressiv lagert, während Spengler gerade aus der Konkordanz der tiefsten Konglomeratbänke mit den Nierentaler Mergeln auf eine Kontinuität der Ablagerung schließen zu können glaubt. Er bringt die Bildung dieses Konglomerats, dessen Schottermassen aus den Zentralalpen in das sich ausfüllende Senonbecken der Nierentaler Schichten hereingeführt worden sein müssen, mit einer Regressionsphase in Zusammenhang, während deren einzelne Teile der Grauwackenzone und Zentralkette schon trocken gelegen wären.

Wenn auf das Fehlen von Nummuliten im Vergleich mit dem Reichenhaller Obereocän Gewicht gelegt wird, so kann allerdings entgegengehalten werden, daß deren Massenauftreten stets an eine bestimmte Fazies geknüpft ist, wie sich z. B. aus dem Eocän des Gschliefgrabens ergibt, woselbst Nummuliten ganz auf einzelne kalkige Bänke beschränkt sind, wo sie dann allerdings felsbildend auftreten. Dagegen glaubt Verfasser dem Erscheinen von aus dem Danien bekannten Lithothamnien eine größere Wichtigkeit beimessen zu müssen.

Wenn auch diese Frage offen bliebe, so möchte Referent hier doch ganz besonders auf die nahen Beziehungen hinweisen, die offenbar zwischen diesen Gosauer Quarzkonglomeraten den Augensteinkonglomeraten, den losen Augensteinen und den in den großen Dachsteinhöhlen nachgewiesenen Quarz und Urgebirgsschottern bestehen müssen.

Anläßlich einer Expertise am Hallstätter Salzberg hatte derselbe Gelegenheit, in der Umgebung der Roßalpe, also am jenseitigen Hang des Gosautales, über Haselgebirge und Schreyeralmkalk transgredierende, grobe Quarzsandsteine mit glänzenden, durch ein ziegelrotes Zement verbundenen Quarzgeröllen zu beobachten, welche trotz etwas abweichenden Aussehens, wenigstens vorläufig, in dieselbe Kategorie spätkretazischer oder alttertiärer Sandsteine und Konglomerate gestellt werden müssen, aus denen wahrscheinlich das in den Dolinen der Kalkhochflächen verstreute Material an losen Augensteinen stammt. Ähnliche anstehende

Konglomerate wurden vor Jahren an verschiedenen Stellen des Dachstein und Totengebirgs an Dachsteinkalk angelehnt nachgewiesen und erst jüngst noch von G. Götzinger wieder aufgefunden.

In dem sich anschließenden, die Überschiebungsregion der Zwieselalpe behandelnden Abschnitt wird zunächst wieder die Schichtfolge ins Auge gefaßt, insbesondere das Auftreten von hornsteinführenden Kalken (Hüpflinger Kalk) im Hangenden der Carditaschichten, welche hier von Reiflinger Kalken und Werfeuer Schiefern unterlagert werden. Wichtig erscheint ferner die Beobachtung des ursprünglichen Eingreifens fossilführender Zlambachmergel in die aus Korallen und Calcispongien aufgebauten Riffkalke der Donnerkogeln.

Bis in das Herz der Dachsteingruppe setzt sich die Störung der Zwieselalpe fort, übergehend aus einer Überschiebung in die am Gosaugletscher auslaufende, steil stehende Verwerfung. Auf diese Art wird das bescheidene Ausmaß mancher Dislokationen offenkundig, welche man von anderer Seite als Schubbahnen von ortsfremden Decken anzusehen pflegt. Der lokale Charakter dieser Verschiebung zeigt sich schon in ihrer Lage zum Gosaubecken, das einem Tangentialdruck weniger Widerstand zu leisten vermochte als die starren Massen des Dachsteingebirges.

Zusammenfassend wird nun versucht, ein Bild der oberkretazischen Topographie der beiden größten Gosaubecken des Salzkammergutes zu gewinnen. Es schließt sich der Verfasser dabei jener lange vor Auftauchen der Deckentheorie vertretenen Auffassung an, daß schon bedeutende gebirgsbildende Vorgänge erfolgten, ehe noch die Gosauschichten zum Absatz gelangt waren, eine Ansicht, die heute bei den modernen Tektonikern erst schrittweise wieder Boden gewinnt.

Um zu einer Vorstellung des prägosauischen Reliefs zu gelangen, versucht es der Autor, in Gedanken die wichtigsten nachgosauischen Bewegungen rückgängig zu machen, was auf einer Kartenskizze mit zwei darüber passenden Oleaten versinnbildlicht wird. Von der wenig ausschlaggebenden Eigenfaltung der Gosausc.ichten jener beiden Becken absehend, gelangt Verfasser — allerdings unter Voraussetzung einer Reihe von Annahmen — zu dem Schlusse, daß das einst viel weiter ausgedehnte Gosaubecken durch die jüngste Gebirgsbewegung eine wesentliche Einengung sowohl in meridionaler als auch in longitudinaler Richtung erfahren, also durch einen Zusammenschub der Beckenränder an Raum verloren habe. (G. Geyer.)

M. Horn. Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. 100 S. u. 2 Tafeln. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1914.

Der Verfasser hat sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, die zwischen der Zone des *C. trinodosus* und den Wengener Schichten der Südalpen gelegenen Horizonte, welche früher meist als „Buchensteiner Schichten" bezeichnet wurden, einer eingehenden faziellen und faunistischen Untersuchung zu unterziehen, deren Ergebnisse in der vorliegenden sehr sorgfältig durchgearbeiteten monographischen Studie dargelegt werden.

Bei den Untersuchungen im Felde, in der Lombardei und in den Dolomiten, wurden an einigen besonders geeigneten und wichtigen Punkten Normalprofile aufgestellt, an welche die anderen angeschlossen wurden: so in der klassischen Lokalität der Pufelserschlucht (Gröden) und im Durontal (Rio di Pegna); an den Vorkommen von Val Biogno, Mella bei Marcheno und Aleno im Val Trompia; bei Schloß Andraz und am Mt. Porè oberhalb Andraz u. a. m.

Horn faßt die genannten Schichten als „Stufe der ladinischen Knollenkalke" zusammen, welche drei verschiedene Horizonte vereint, deren jedem eine verschiedene Entwicklungsstufe der Cephalopodenfauna entspricht:

1. der untere ladinische Knollenkalk-Horizont, welcher der oberen Trinodosuszeit zugehört und faunistisch den Übergang zwischen den tieferen Trinodosusschichten und dem nächsthöheren Reitzi-Horizont bildet;

2. der Reitzi-Horizont, welcher bis zum ersten Auftreten des *Protrachiceras curionii Mojs.* reicht, und

3. der obere Knollenkalk-Horizont mit einer besonders deutlichen Änderung des Faunencharakters, welcher die Fauna jener der Wengener Schichten annähert.

Die lithologische Ausbildung der einzelnen Horizonte ist eine stark wechselnde: In der Lombardei und Judikarien sind alle Horizonte vorwiegend in Mergelfazies entwickelt (Riffazies an der Grigna); im südtirolisch-venetianischen Hochland drang die Knollenkalkfazies verbunden mit ausgedehnten und mächtigen Tuffablagerungen (pietre-verdi) transgressiv von SO gegen NW über die unregelmäßige Oberfläche des sich senkenden Mendoladolomit-Strandriffes vor und breitete sich über das ganze Gebiet aus, nur im Bereich von Schlern-Rosengarten, Peitlerkofel, Hochalpe, Neunerkofel u. a. dauerte die Riffbildung ununterbrochen bis zur Raiblerzeit fort. Dagegen trat im Gebiet von Marmolata und Sella, Langkofel und Geißlerspitzen nach Ablagerung der Knollenkalke wieder Riffbildung ein — an der Marmolata schon zur Zeit des Reitzi-Horizontes, in den anderen Teilen zur Wengener Zeit. — Verbreitungskärtchen und Blockprofile veranschaulichen die Verhältnisse für das südtirolisch-venetianische Gebiet. (W. H.)

H. Höfer von Heimhalt. Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren und Profilieren. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1915 (mit 20 Abbildungen).

Trotz ähnlicher bereits vorliegender Publikationen, welche zum geologischen Beobachten überhaupt anleiten sollen, unter welchen J. Walther, Vorschule der Geologie wohl an erster Stelle zu setzen ist und welche auch für Laien bestimmt sind, entsprang dieses Büchlein von Höfer dem Bedürfnis, dem jungen Geologen einen Führer in die Hand zu geben, der ihn einerseits über die Behelfe und Methoden, anderseits über Technik und Inhalt der Beobachtungen informiert. Es war ein glücklicher Griff, alles das in die äußere Form eines Taschenbuches zu bringen, das ins Feld genommen werden kann. Bei der Fülle der in den verschiedenen Teilwissensgebieten zu machenden Beobachtungen konnte selbstverständlich nur in Schlagworten angegeben werden, worauf das Augenmerk bei der Beobachtung und Kartierung zu lenken ist, da sonst der Umfang des Büchleins über seine 79 Seiten zu sehr angewachsen wäre. Trotz dieses geringen Umfanges ist aber die möglichste Erschöpfung des Themas angestrebt und auch erreicht worden. Nicht bloß der Laie und Anfänger, auch der schon erfahrenere Feldgeologe wird manches dem Büchlein entnehmen, da trotz der leichtverständlichen Diktion in jedem Teilwissensgebiet den gegenwärtigen Fortschritten der Wissenschaft stets Rechnung getragen ist. Dem Büchlein wird daher, zumal es auf Grund einer 40jährigen Praxis geschrieben ist, eine große Verbreitung nicht ausbleiben.

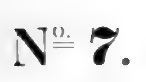
Mit Recht geht der Verfasser bei der Ausrüstung zur geologischen Beobachtung und Kartierung (1. Kapitel) recht ins Detail, welches auch für den geübteren Geologen von Interesse ist, da gerade in dieser Hinsicht jeder Feldgeologe seine eigenen spezifischen Erfahrungen macht, was namentlich auch bezüglich der Technik der geologischen Begehung, der das 2. Kapitel gewidmet ist, gilt. Nur die Grundlage einer solchen legt der Autor dar. In den Details dazu modifiziert und erweitert ja jeder geübte Geologe diese Technik je nach seiner Veranlagung, je nach dem Gesichtspunkte der Forschung und vor allem je nach dem Terrain und seiner Aufgeschlossenheit. Man könnte danach nach des Ref. Ansicht mehrere Typen auf Grund des Terrains unterscheiden (z. B. Hoch-, Mittelgebirge, Hügel-, Flachlandaufnahme) oder solche auf Grund der verschiedenen Aufgeschlossenheit (im nackten Karst z. B. ist die geologische Kartierungstechnik eine ganz andere als im Wienerwald usw.). Im Hauptabschnitt (Kapitel 3) wird zusammengestellt, in welchen verschiedenen Beziehungen geologische Beobachtungen gemacht werden können. Eine etwas mehr systematische Gruppierung der einzelnen Materien wäre vielleicht gerade bei den Beobachtungen hydrologischer und morphologischer Natur von Nutzen gewesen, zumal letzteres Teilgebiet der Geologie im weitesten Sinne, die Geomorphologie, über zahlreiche Systeme und Klassifikationen verfügt, die sich zwar (man vgl. z. B. die Systeme von Davis und Passarge) zum Teil bekämpfen, jedoch bezüglich der Grundformen in Übereinstimmung stehen. Sinngemäß schreitet der Verfasser von den Behelfen und von der Ausrüstung und von der allgemeinen Technik der Beobachtung zur Fertigstellung der Karte (Kapitel 4) und der Profile

vor, in welchem Abschnitt manche wichtige Winke besonders konstruktiver Art auch für den erfahrenen Geologen gegeben werden (über Profilieren, Methode der Ermittlung des Profilverflächens von Schichtflächen in Tunnels, Methode der Bestimmung der Lage einer erbohrten Grenzfläche auf Grund von 3 Bohrungen). Sehr beherzigenswert ist, was über den großen Wert der Beobachtungen und über den Wert der auf Grund letzterer gebildeten Synthese gesagt wird, welche oft auf Irrwege führt, „die dem Ansehen der Wissenschaft abträglich waren". Den Schluß des trefflichen Büchleins bilden Ausführungen über die agrogeologische Aufnahme und Kartierung, ihre Gesichtspunkte und Methodik (agronomische von R. Heinrich, agrogeologische der kgl. preußischen geol. L.-A. und der kgl. ungar. geol. R.-A.). Einige Druckfehler sollten bei der nächsten Auflage verbessert werden (z. B. Isopathe, Denutation, seiger, faziel, Sahlbänder). Auch kann hier bemerkt werden, daß die Diskussion über die Karren so ziemlich geschlossen ist.

(Gustav Götzinger.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





Nº 7. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Mai 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Dem Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Theodor Ohnesorge, welcher seit Oktober als Landsturmleutnant auf dem südlichen Kriegsschauplatze tätig ist, wurde laut Mitteilung des Amtsblattes vom 13. April 1915 die belobende Anerkennung für tapferes Verhalten vor dem Feinde ausgesprochen.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert Schwinner. Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges.

R. Folgner hat vor kurzem über diesen Gegenstand in diesen Verhandlungen (1914, pag. 263) eine vorläufige Mitteilung veröffentlicht, welche wichtige Daten zu einer neuen Auffassung über den Gebirgsbau in diesem Teile der Südalpen beiträgt und den Wunsch rege werden läßt, es möge dem Verfasser nach Eintritt ruhigerer Zeiten der erfolgreiche Abschluß des so aussichtsvoll begonnenen Werkes gelingen. Ein Wunsch, dem ich mich persönlich mit besonderem Interesse anschließe, da es einerseits von Wert war, zu wissen, daß ein Fachgenosse, der an einer anderen Ecke des Gebietes seine Arbeit begonnen, zu einer Anschauungsweise gelangt ist, welche mit meinen Resultaten in der benachbarten Brentagruppe in allen wesentlichen Zügen übereinstimmen, anderseits aber aus der Vergleichung von zwei unabhängig parallel geführten Untersuchungen in zwei benachbarten und verwandten Gebieten weitere Ergebnisse zu erhoffen sind.

Damit ist schon gesagt, daß ich die im eingangs erwähnten Aufsatz dargelegten Anschauungen in der Hauptsache vorbehaltlos

bestätigen kann, wenigstens soweit eine auf den zahlreichen durch den Anmarsch in die Brenta bedingten Durchquerungen des von Folgner behandelten Gebietes gewonnene Kenntnis eben reicht. Nur an einer Stelle wäre eine kleine Verbesserung vorzuschlagen. Es scheint nämlich zum mindesten zweifelhaft, ob die tektonische Linie Fennberg—Ober-Metz—Fai sich unmittelbar in die Paganellalinie fortsetzt oder ob nicht vielmehr letztere einen neuen, unter der ersten einsetzenden Staffel bedeutet. Denn das Südende des Fausior wird nicht bloß von Osten, d. i. von Fai her, sondern auch von Westen an einer durch die neue Straße Belfort—Cavedago sehr gut aufgeschlossenen Überschiebung[1]) von Scaglia und Eocän unterteuft, das über den Paß von Santel mit dem von Fai sich zusammenschließt und hier das normale stratigraphische Hangende des Paganellanordabschwunges bildet. Der Fausior ist also der Rest einer südblickenden Schuppenstirn, welche längs einer nach S sich heraushebenden Schubfläche auf die in dieser Richtung nächstfolgende, die Paganellaschuppe aufgeschoben ist. Und die Paganellalinie ist nicht die Fortsetzung dieser Schubfläche, sondern eine neu einsetzende Bewegungsfläche, allerdings demselben System angehörig, welche ihrerseits nun die Paganellaschuppe von ihrer Unterlage, der Hochfläche von Terlago trennt. Soviel bisher bekannt, reicht diese Schuppe einheitlich bis vor Arco, ohne weiter tektonisch gegliedert zu sein, von den größere Dislokationen meist begleitenden Störungen niedrigerer Ordnung (etwa der Art, wie die von F. angekündigten Komplikationen in Fennberg, der Schichtverdopplung unter der Paganella oder die von mir beschriebenen Vor- und Gegenfalten des Brenta-Ostrandes) natürlich abgesehen. Ihre Längserstreckung ist somit die gleiche wie die der nördlichen Schuppe dieses Zuges, welche von dem eigentlichen Mendelgebirge bis zur Überschiebung in Val di Pilastro gebildet wird, während die mittlere Schuppe, umfassend das Gebirge am Nocedurchbruch zwischen dieser Überschiebung und der von Fai, etwas kleiner ist. Ob die einzelnen Schuppen vielleicht durch kleinere Quersprünge noch weiter gegliedert sind (Blaas[2]) gibt solche für Mendelpaß und Furglauer Scharte an) wäre noch genauer zu untersuchen.

An dem Wesentlichen der von Folgner erzielten Ergebnisse wird dadurch nichts geändert, daß nämlich der ganze Gebirgszug vom Gantkofel bis Arco eine tektonische Einheit höherer Ordnung darstellt, eine Schuppenreihe, welche durch einen Komplex judikarisch streichender, W fallender Bewegungsflächen von ihrem Liegenden völlig gesondert ist. Es fällt also hier die tektonische Gliederung im großen und ganzen mit der orographischen zusammen[3]). Allerdings ist nicht zu übersehen, daß auch tektonische Beziehungen quer über die judikarisch streichenden Grenzen der einzelnen Schuppenzüge statthaben. So könnte man leicht geneigt sein, die Fortsetzung der Überschiebung von Val di Pilastro in der Clamerüberschiebung zu sehen. Allein wollte

[1]) Vgl. Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1913, pag. 211 oben.

[2]) Zentralbl. f. Mineral., Geol. etc. 1903, pag. 451.

[3]) Unnötig, ausführlich auseinanderzusetzen, welche große Bedeutung diese im Etschbuchtgebirge allgemein zutreffende Tatsache für die genetische Erklärung der heutigen Oberflächenform hat.

man demgemäß das eigentliche Mendelgebirge zur Brentagruppe ziehen, so wäre das offensichtlich doch eine recht unnatürliche Einteilung. Diese transversalen tektonischen Einflüsse dürften kaum etwas anderes bedeuten, als daß die einzelnen Schuppen, in welche die judikarisch streichenden langen Gebirgszüge zerfallen, nicht nur in jedem Zuge untereinander, sondern auch mit der jeweils im Parallelzug benachbarten nach Art der festen undurchdringlichen Körper über den nach dem Bewegungsplan verfügbaren Raum sich auseinandersetzen müssen. Folgner hat — wohl aus ähnlichen Erwägungen heraus — einen Einfluß der transversalen Störung im Grundgebirge jenseits des Sulzberges (Monte Pin) auf die V. Pilastroüberschiebung vermutet, doch dies dürfte kaum aufrechtzuhalten sein. Die betreffende kristalline Scholle liegt (längs einer etwa 60° W fallenden Schubfläche) aufgeschoben auf den Schuppen des Brenta-Laugenspitzzuges, die selbst wieder das Nonsberger Tertiär (bzw. Scaglia), das normale Hangende des Mendelzuges überschieben. Ein transversaler Einfluß, der aus dem Gebiete des M. Pin stammt, müßte daher zuerst und allermeist in dem zwischengeschalteten Brentazug zu spüren sein. Derartiges ist aber weder hier noch sonstwo an der Judikarienlinie festzustellen, außer dort, wo ein tatsächliches Vordringen der westlich derselben gelegenen Gebirgskörper stattfindet. (Dafür sind die sehr eigenartigen Verhältnisse östlich und südöstlich des Monte Sabbione ein schönes Beispiel, des anderwärts ausführlich beschrieben werden soll.) Ich möchte die merkwürdige Störung des Monte Pin viel eher für einen Rest eines alten Bauplanes halten, den die neue judikarische Faltung nicht völlig zu verwischen vermocht hat, als für ein Element dieser jungen Faltung selbst.

Bereits aus diesem vorläufig noch skizzenhaften Bilde lassen sich durch Vergleich einige bemerkenswerte Grundzüge erkennen. Das nördliche Etschbuchtgebirge ist durch Bewegungsflächen von judikarischem Streichen (ungefähr SSW—NNE) zerteilt, die sämtlich westlich einfallen und an denen jedesmal der westliche Teil auf den östlichen dachziegelartig hinaufgeschoben ist, sei es daß man die größeren Einheiten: Ulten—Adamello = Laugenspitz—Brenta = Mendel—Gazzazug, oder aber die einzelnen Schuppen, aus welchen diese wieder sich aufbauen, betrachtet. Neben diesen unzweifelhaften Zeichen eines Zusammenschubes senkrecht zur Judikarienlinie sind jedoch die Anzeichen nicht zu übersehen, welche für Verschiebungen parallel dem Streichen der Schubfläche sprechen. Neben einigen guten Harnischen mit Rutschstreifen in der Brenta[1]) sind besonders jene Fälle zu erwähnen, wo einzelne tektonische Glieder mit deutlichen antiklinalen Stirnwölbungen, die alle gegen Süden blicken, abschließen. Hierher gehört der südliche Abschluß des Mendelgebirges bei Tajo-Castel Thun und das Südende des Randgebirges von Molveno ober S. Lorenzo. In gleicher Weise schwingt aber auch das Gebirge nördlich von Stenico gegen S. (bzw. gegen SSE) stirnartig vorfallend ab, wobei sein Hauptgipfel das Castello dei Camosci eine schöne, ebenfalls gegen SSE übergeschlagene Gipfelfalte (etwa nach Art der

[1]) Vergl. Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1913, pag. 207 und 213.

Tofana) trägt und der Abschluß des Gazza-Casalezuges bei Arco erinnert wieder aufs lebhafteste an das bei S. Lorenzo gesehene Bild, wobei die Stirn ebenfalls gegen S blickt.

Noch einen weiteren bemerkenswerten Zug des Bewegungsbildes kann man feststellen. Die Überschiebung von Val di Pilastro überschneidet das judikarische Streichen des Mendelzuges gegen SW hinüber und in die gleiche Richtung blickt die erwähnte Schuppenstirn ober Tajo. Dagegen dürfte die Schuppe des Fausior so ungefähr im Hauptstreichen liegen und die letzte Stirn bei Arco blickt vom Hauptstreichen gegen E weg. Gleicherart überschneidet die nördlichste Störung des Laugenspitz—Brentazuges (etwa Osol—S. Giacomo) das Hauptstreichen gegen SW, die Störungen der zentralen Brenta liegen ungefähr darin (insbesondere die Clamer-Überschiebung beschreibt aufs deutlichste einen sehr flachen gegen Ost offenen Bogen), während schon aus der Gegend von Campiglio und vom 12-Apostelplateau aus Störungslinien das Südende der Brenta gegen SE hin überkreuzen. Hier könnte diese eigenartige Bogenanordnung der Bewegungslinien teilweise darin begründet sein, daß der an der Judikarienlinie in Keilform eingeklemmte Granodiorit des Monte Sabbione einen besonders kräftigen Druck ausgeübt habe, für den ja die vor seiner Südstirn aufgeschürften Schuppenpakete von Scaglia-Eocän auf Mga. Bandalors und die Gipfelfalte des Palù di Mughi zeugen. Doch glaube ich nicht, daß diese rein lokale Erklärung ausreicht, vielmehr eher, daß diese „Verbiegung“ der Kalkzüge einen wesentlichen Bestandteil des Bewegungsplanes der Etschbucht bildet. In ihrem Südteile mögen diese immer mehr gegen SE hinüberschwenkenden sekundären Bewegungsflächen jenen Eindruck erwecken, den Suess[1]) als einen an den Bruch von Schio anschließenden Fächer submeridionaler Brüche, welche die judikarischen Flexuren (recte Faltenzüge) schief abschneiden, beschrieben hat.

M. Vacek. Einige Bemerkungen zu Folgner's „Paganellalinie“.

In verschiedenen Mitteilungen über die geologischen Verhältnisse des Trentino, speziell zuletzt in den Erläuterungen zu den Blättern Cles, Trient, Roveredo—Riva, habe ich mich in bezug auf Bruchannahmen einer weitgehenden Zurückhaltung befleißigt; denn je besser man ein Terrain kennt, desto mehr wird man der Schwierigkeiten inne, welche einem sicheren Nachweise von tektonischen Störungen anhaften. Ich habe daher in den drei vorgenannten Kartenblättern nur insoweit Bruchlinien eingetragen, als man solche zweifellos sehen kann, habe dagegen die mitunter sehr wahrscheinlichen, beiderseitigen Fortsetzungen solcher Bruchlinien nur im Text anzudeuten versucht.

Eine der klarsten Bruchlinien findet sich im Blatte Cles angegeben im südlichen Teile des Mendola-Abfalles bei Graun, etwas oberhalb Tramin am Fuße des Correder Joches, und es

[1]) Antlitz der Erde I., pag. 335.

wurde über diesen Bruch im allgemeinen Teile der Erläuterungen zum Kartenblatte Cles (pag. 61) die folgende Bemerkung gemacht: „Eine zweite Bruchlinie, die sich oberhalb Tramin, über der Terrasse von Graun klar feststellen läßt, soll hier auch noch mit einigen Worten Erwähnung finden, da dieselbe möglicherweise auf die ganze tektonische Anlage des Nonsberger Beckens einiges Licht wirft. Wie die Karte (Blatt Cles) klar zeigt, erscheint der südliche Teil des Mendola-Schichtenkopfes oberhalb Tramin schief in NNO—SSW-Richtung derart verschoben, daß die westliche Lippe über die östliche, welche die Terrasse von Graun bildet, auffallend gehoben sich zeigt. Verfolgt man in SW-Richtung die Fortsetzung des Mendola-Randes über Corno di Tres und Monte Malachino gegen Castel Thun, dann zeichnet sich unter den Steilabstürzen der gehobenen Lippe deutlich eine schmale Zone von jüngeren Bildungen (Tithon, Scaglia, Eocän), welche klar in den Bruchwinkel einsitzend die Fortsetzung der Verschiebung von Graun anzeigen, die dann flach bogenförmig über Fennhals und Rotewand-Alpe durch Val Pilestro gegen die Nonsberger Mulde bei Vigo zieht. Denkt man sich diesen flach bogenförmigen Bruch auch in nördlicher Richtung fortgesetzt, dann zieht die Bruchlinie über das diluviale Feld von Überetsch, zwischen dem porphyrischen Mittelberge und dem etwas höher liegenden porphyrischen Sockel des Mendola-Absturzes in die breite Furche des oberen Etschtales zwischen Siegmundskron und Meran hinein, also so ziemlich parallel dem ganzen, flach bogenförmigen Verlaufe des steilen Mendolarandes. Der ganze Nonsberg scheint sonach einer isolierten Gebirgsscholle zu entsprechen, deren scharfe Begrenzung wesentlich durch zwei Bruchlinien bedingt ist. Nach dem Verhalten der Sedimente, besonders des übergreifenden Tithon, gegenüber den Bruchrändern, scheint das Alter dieser Brüche nachliasisch aber noch vortithonisch zu sein."

Wie man aus dem vorstehenden Zitat ersehen kann, habe ich mich nicht nur über den gut sichtbaren Teil der Bruchlinie bei Graun—Tramin geäußert, sondern auch über die sehr wahrscheinliche und auch aus dem Kartenbilde leicht herauszulesende, südliche sowohl als nördliche Fortsetzung und Ergänzung derselben zu einem bogenförmig verlaufenden Randbruche der Mendolaplatte klar ausgesprochen.

In Nr. 11, pag. 263, 1914 dieser Verhandlungen veröffentlicht R. Folgner einen Beitrag „zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges", in welchem er, von der oben erwähnten Bruchstelle bei Graun ausgehend zu zeigen versucht, daß dieser Bruch in südlicher Richtuug über Fennberg, Malga Graun, Obermetz und sodann, nach Übersetzung der Talweitung an der Noce-Mündung bei Mezzolombardo, weiterhin über Faj, Bedole, Covello, Vezzano, Lago Toblino, dem Sarca-Tale entlang verläuft. Der Autor beeilt sich, diese neuentdeckte Gebirgsstörung als „Paganella-Linie" zu bezeichnen und erblickt in derselben einen Parallelbruch zur großen Judikarienlinie.

Wäre eine solche Störung entlang der von R. Folgner angeführten Linie richtig, dann müßte man sie vor allem in den kahlen Wänden stark bemerken, welche die oben erwähnte Ausgußöffnung des Noce bei Mezzolombardo flankieren. Diese gegen die Rochetta-Enge konvergierenden Wände sind jedoch das Muster einer nur sanft ostwärts neigenden, sonst aber vollkommen ungestörten Lagerung der zwei mächtigsten Dolomithorizonte der südtiroler Trias, des Schlerndolomits und Hauptdolomits, zwischen welche sich normal ein weiches, den Raibler Schichten entsprechendes Zwischenglied einschaltet. Von einer Störung ist in diesen blanken Wänden beim besten Willen nicht das geringste zu bemerken.

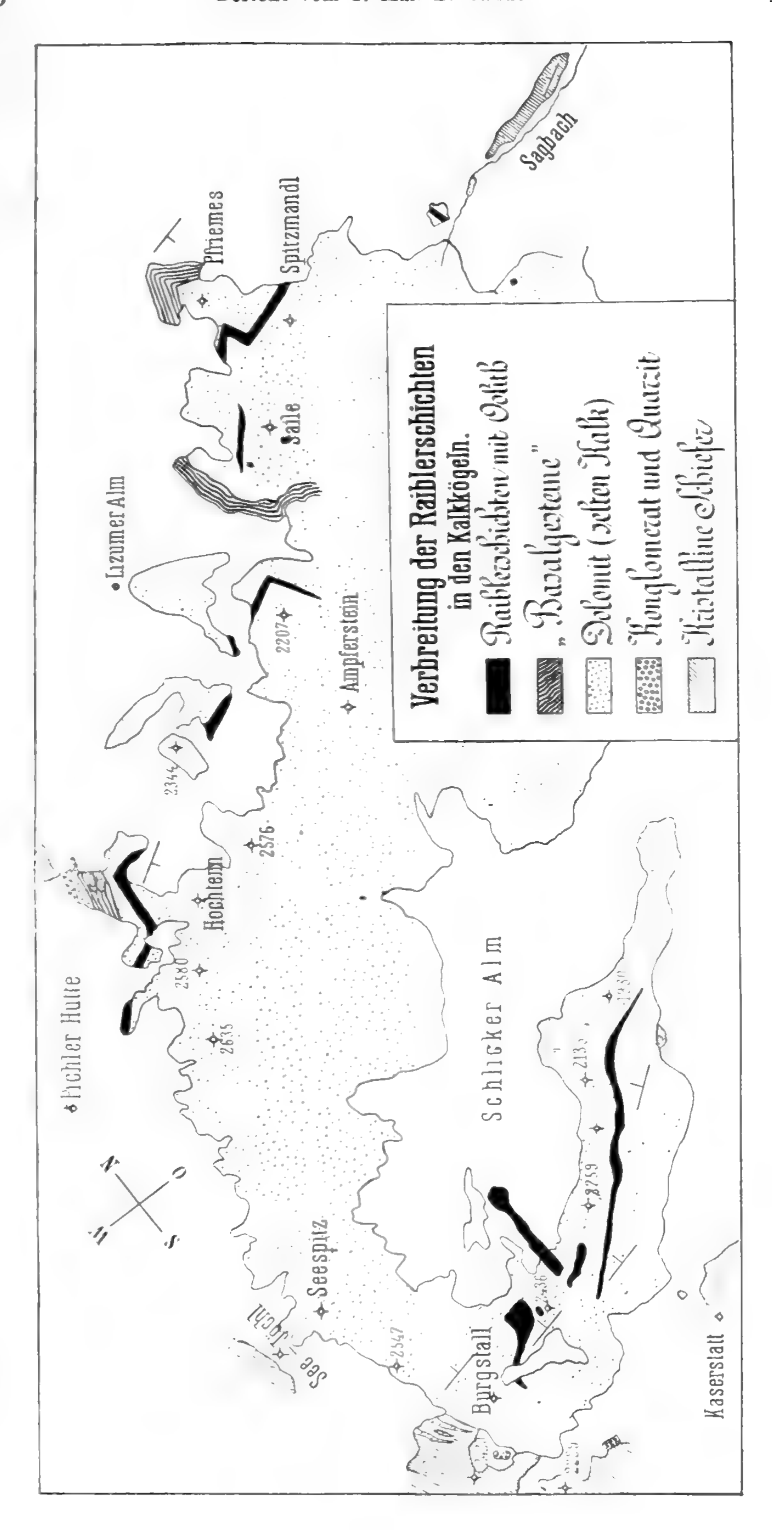
Zudem müßte, wenn man es hier mit einer einfachen Verschiebung zu tun hätte, die Schichtfolge in den beiden Bruchlippen die gleiche sein, ein Kriterium, das hier absolut nicht stimmt.

Wenn man auf den Terrassen von Obermetz und Faj Auflagerungen von Oberjura, Scaglia und Eocän findet, die dann weiterhin über Lago santo in die Synklinale von Vezzano fortsetzen und die hauptsächlich zu der Bruchkombination R. Folgners Veranlassung gegeben haben mögen, dann darf man vor allem nicht übersehen, daß diese jungen Auflagerungen sowohl auf der Terasse von Obermetz wie auch auf jener von Faj transgressiv direkt über dem Schlerndolomitgliede liegen und die dem weichen Raibler-Gliede entsprechende, alte Erosionskerbe teilweise deckend, an den höher normal folgenden Hauptdolomitwänden der Roccapiana und des Corno abstoßen, also schon ursprünglich in dieser Lagerung abgesetzt worden sein müssen, da ihre Triasunterlage nicht die geringste Spur einer Störung zeigt. Dieses sehr zum Denken anregende Verhältnis wurde von mir des öfteren, zuletzt auch in den Erläuterungen zu Blatt Trient (pag. 90) klar auseinandergesetzt und bezüglich der Terrassen von Obermetz und Faj ausdrücklich betont, daß „hier an irgendwelche Störung durch Bruch nicht gut gedacht werden kann". Von dieser wichtigen Feststellung seines Vorgängers nimmt aber R. Folgner ebensowenig Notiz wie von der oben zitierten Stelle in den Erläuterungen zu Blatt Cles. Er scheint die textlichen Angaben desselben nie benützt zu haben, um so mehr aber dessen Karten zu unrichtigen Kombinationen, wie die neukreierte „Paganella-Linie."

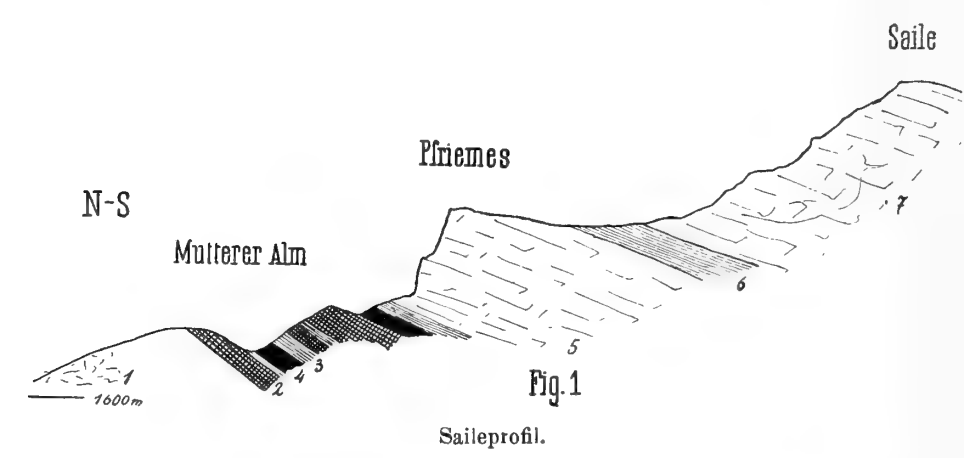
B. Sander. Über Mesozoikum der Tiroler Zentralalpen.

I. Kalkkögel.

Der am weitesten nach Norden reichende Lappen des Mesozoikums der Tiroler Zentralalpen bildet die Gruppe der Kalkkögel bei Innsbruck, welche an der Saile nur noch durch das Inntal (7 *km*) von der Trias der Nordtiroler Kalkalpen getrennt ist. Zwischen den Gesteinen der Kalkkögel und der Innsbrucker Nordkette bestehen Unterschiede, und den Hauptunterschied sehe ich nach zahlreichen Touren durch die Kalkkögel in Gesteinen, welche zuweilen an der Basis der Kalkkögel zu finden sind. Diese Gruppe,


Verbreitung der Raiblerschichten
in den Kalkkögeln.
Raiblerschichten mit Oolith
„Basaltgesteine"
Dolomit (selten Kalk)
Konglomerat und Quarzit
Kristalline Schiefer
Pfriemes
Spitzmandl
Sagbach
Saile
Lizumer Alm
Ampferstein
2207
2344
2576
Hochtenn
2580
2635
Schlicker Alm
Seespitz
2547
Burgstall
Kaserstatt
2759
N
O
S
W

welche bunt zusammengesetzt ist und deren Zusammensetzung in den besten Aufschlüssen gleich beschrieben werden soll, wird hier der Kürze halber als Basalgesteine bezeichnet. Die Basalgesteine enthalten manches, was in der Trias nördlich vom Inn fehlt, dagegen in den Zentralalpen vorhanden ist und wie mir scheint in den Tuxer Voralpen (Hartmann) und in den Radstädter Tauern (Uhlig) eine verschiedene stratigraphische Deutung erfahren hat, worauf weiter unten die Rede kommt. Diese Basalgesteine hat Frech an der Saile als Raiblerschichten gedeutet. Über ihnen folgt eine ziemlich mächtige Dolomitbank und erst über diesem Dolomit liegen die bei Frech noch außer acht gebliebenen Gesteine, welche man mit Sicherheit als Raiblerschichten bezeichnen kann. Denn ich habe die Sphärocodienoolith-Fazies dieser Gesteine, wie man sie in der Inntalkette



Saileprofil.

1. Kristallin. — 2—4 Basalgesteine; 2. Grauer Bändermarmor mit H_2S, bisweilen dunkel und gleich den basalen Lithodendronkalken des Hochtenn; 3. Pyritmergelschiefer; 4. Schwarze, breccienbildende Kalke. — 5. Heller Pfriemesdolomit. — 6. Raibleroolith. — 7. Sailedolomit.

findet, durch die ganze Gruppe der Kalkkögel als besten Leithorizont verfolgt, weil ihre Verwechslung mit eisenhaltigem Karbon Anlaß zu einem irreleitenden montanistischen Gutachten gewesen war.

Den Dolomit unter den Raibleroolithen, welcher den von Innsbruck aus schön sichtbaren Vorgipfel Pfriemes der Saile bildet, nenne ich hier als einen durch die Ausdauer der Raibleroolithe ebenfalls gut bezeichneten Horizont unteren Dolomit, den über den Oolithen folgenden oberen Dolomit. Letzterer bildet den Gipfelbau der Saile.

Wir haben nun als Übersichtsprofil für die Kalkkögel:

1. Kristalline Schiefer.
2. Quarzkonglomerat (Karbon bei Frech).
3. Weiße Quarzite.
4. Basalgesteine (an der Saile = Raiblerschichten bei Frech).
5. Unterer Dolomit (Hauptdolomit der Saile bei Frech).

6. Raibleroolith (da und dort als „Pyritschiefer“ bei Frech).
7. Oberer Dolomit (Hauptdolomit der Saile bei Frech).
8. Spuren von rotem Lias (?) mit dolomitischen und kristallinen Komponenten.

Die ersten und weitaus besten Halobiidenfunde wurden von Pichler in den hellbraunen schneidbaren Mergeln der Basalgesteine (4) an der Saile gemacht, als

Daonella, Partnachschichten, Mutterer Alm, unter der Pfriemeswand und als *Halobia Lommeli*, Carditaschichten, Saile,

bezeichnet und als wichtige Stücke der Innsbrucker Institutsammlung einverleibt. Das Material, in welchem diese Fossile liegen und Pichlers Fundstellenbezeichnung macht es sicher, das sie aus 4 und nicht etwa aus 6 stammen.

Die zweiten weniger gut erhaltenen Stücke wurden, wie mir Herr Prof. Blaas sagt, von Waitz gefunden. Die Halobien liegen auf den Schichtflächen eines schwarzen Kalkes aus 4 und sie wurden von Bittner 1896 bestimmt als sichere Halobien, vielleicht Partnachniveau.

Es geht aus Waitz' Aufschreibung hervor, daß auch seine Funde in einem tieferen Niveau als in dem der Raibleroolithe (6) gemacht sind und es handelt sich zweifellos um den schwarzen Kalk, welcher die Mergel, in denen Pichler seine Funde machte, begleitet und welcher von Frech als „Schwarze Kalke der Sailebasis“ und als Raiblerschichten bezeichnet wurde.

Die Neubestimmung dieser Halobien, welche ich auf Grund der Kittlschen Monographie (in Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees I. Bd., I. Teil, Bd. II, 1912, Budapest, bei Hornyánszky) vornahm, ergab folgendes:

Der Mangel eines Ohres (an dem wohlerhaltenen Pichlerschen Exemplar) weist auf die Bittnersche von *Halobia* getrennte große Gruppe *Daonella* wie sie auch Kittl akzeptiert. *Daonella* spricht für ladinische Stufe.

Unter den von Kittl abgebildeten Formen steht die vorliegende am nächsten

Daonella Moussoni Mér. und
Daonella Pichleri Mojs.

Erstere ist aus der ladinischen Stufe der Südalpen, letztere aus dem Wettersteinkalk bei Innsbruck bekannt. Es ist von da aus bemerkenswert, daß derselbe Wettersteinkalk auch Spongien enthält, welche den in den dunklen Sailekalken mit *Daonella* vorkommenden äußerlich vollkommen gleichen.

Unter den Raibleroolithen folgen an der Saile Dolomit (5) und dann Daonellenschiefer; anderwärts, so im Burgstallkamm, folgt unter den Raibleroolithen zunächst ein Kalk mit der für den Wettersteinkalk der Inntalkette so charakteristischen „Großoolithstruktur“. Ferner sind die Daonellenmergel lithologisch den Partnachschiefern der Inntalkette vollkommen gleich. Nach alledem ist wohl unter den

Raiblerolithen noch eine Vertretung der ladinischen Stufe anzunehmen in Form der pyritführenden Daonellenmergelschiefer, der schwarzen Cidaritenkalke (Saile in 4) und großoolithischer Kalke (Burgstall), wobei die Stellung des unteren Dolomits zwischen Raiblerniveau und Wettersteinniveau nicht ganz entschieden ist.

Doch liegt es nahe, sowohl im unteren Dolomit als im großoolithischen Kalk vom Burgstall Wettersteinäquivalente zu sehen, so daß nun auch von hier aus betrachtet die Annahme, daß in den Tiroler Zentralalpen die Trias zwischen Werfener Schichten und Hauptdolomit fehle, durch einige mitteltriadische Glieder zu ersetzen ist.

Noch hervorzuheben ist an den Daonellenexemplaren zurücktretende bis mangelnde Bündelung der Radialrippen, ansehnliche Größe, bis 4 *cm* Höhe der Formen, Mangel eines Ohres am entsprechend erhaltenen Exemplar und an ebendemselben sehr schwache konzentrische Rippen um den von den Radialrippen freien Wirbel. Auch nächst den Schloßrändern treten die Radialrippen zurück.

Damit nun, daß wahrscheinlich unter den Basalgesteinen noch etwas tiefere Trias als Raiblerniveau vertreten ist, ist noch nicht sichergestellt, daß die ganze basale Gesteinsgruppe 4 aus solcher tieferer Trias bestehe. Die bunte Zusammensetzung dieser Gesteinsgruppe, die Zeichen starker Durchbewegung derselben und die Wichtigkeit, welche ihre Bestimmung für die Einschätzung und Tektonik der vollkommen gleich ausgebildeten Gesteinsgruppen in den Zentralalpen besitzt, muß vorsichtig machen.

Im südlichsten Teile der Kalkkögel im Burgstallkamm habe ich die Basalgesteine an der Basis nicht gefunden. Man gewinnt vom Hintergrund des Schlicktals gegen den Kleinen Burgstall ansteigend einen besonders guten Einblick in die Entwicklung der Raiblerschichten. Man findet die Oolithe in sedimentärem Verband mit Glanzschiefern, sandigen ockerbraunen Mergeln bis Sandsteinen und einer polygenen Breccie wie an der Saile (Kreiter Graben). Auch Pyritschiefer, nicht unterscheidbar von denen der Basalgesteine an der Saile, gehören hier zu den Raiblerschichten mit „Carditaoolith", ferner blaugraue und gelbe Dolomite. Diese Dolomite nun gleichen sehr dem „Pfitscher-Dolomit" und sie werden in der Tat ganz allmählich zu dem typischen „Tribulaundolomit", der diese Raibler hier überlagert. Gleiche Dolomite enthält nach Meinung des Verfassers u. a. die Uhligsche Pyritschiefergruppe in den Radstädter Tauern und man möchte von hier aus das durchwegs rhätische oder jüngere Alter der genannten Pyritschiefergruppe bezweifeln.

Außer den aufgezählten Mitgliedern treten im Burgstallkamm im Verband mit sicheren Carditaoolithen weißliche Quarzite auf (Scharten westlich und östlich vom Kleinen Burgstall), ferner Mergel mit Glimmerschmitzen ockerig anwitternd und violette Kalkschiefer. Diese Gesteinsgruppe ist in den Tuxer Voralpen reichlich vertreten. Hartmann hat sie kürzlich in den Tarntalerkögeln als „Raibler (?)" bezeichnet. Sie treten in den Kalkkögeln mit typischen Sphärocodienoolithen auf, und sie gleichen vollkommen Basalgebilden der Ortlertrias, welche ich in Hammers Aufsammlungen vergeblich und welche Hammer nach Spitz für Raibler hält.

Alles dies harmoniert, so daß man meines Erachtens die eben skizzierte Verbreitung der Raiblerschichten, welche in den Kalkkögeln Raibleroolith führen wohl annehmen darf und mit besonderem Interresse zusieht, ob nicht die von Frech und Vacek angenommenen Raiblerschichten in den Radstädter Tauern wieder einmal zutage kommen und ob das Folgen für die Tektonik hat. Hierzu stellen wir, was Kerner in den Verhandlungen der Reichsanstalt 1910 (Seite 389 ff gleich mir Pichlers Ergebnisse mehrfach gegenüber neueren Anschauungen bestätigend) von der Verbreitung der Raiblerschichten im Brennermesozoikum (Gschnitztale) sagt. Dann wird, was hier gesagt und in der Skizze verzeichnet ist, eine bloße Ergänzung von Kerners Ergebnis, daß das an der Grenze zweier deutlich unterscheidbarer Stockwerke des Stubeier Dolomitgebirges verlaufende Schieferband den Raibler Horizont vertritt und daß das untere jener Stockwerke dem Wettersteinkalke entspricht. Außerdem aber zeigte sich, daß gerade die von Frech als lokale Einlagerungen im Hauptdolomit betrachteten Pyritschiefer zum Teil sichere Raibler sind, daß sich Lagen mit Raibleroolith übereinander wiederholen und daß die Schiefer vom Halsl nicht derselbe Gesteinshorizont sind, welchen Frech als oberste Tonschiefereinlagerung im Hauptdolomit der Saile anführt, sondern daß am Halsl die (tieferen) Basalschichten der Saile zum Vorschein kommen, während Frechs oberste Tonschiefereinlagerung erst weiter oben im Sailegehänge mit Raibleroolithen zum Vorschein kommt.

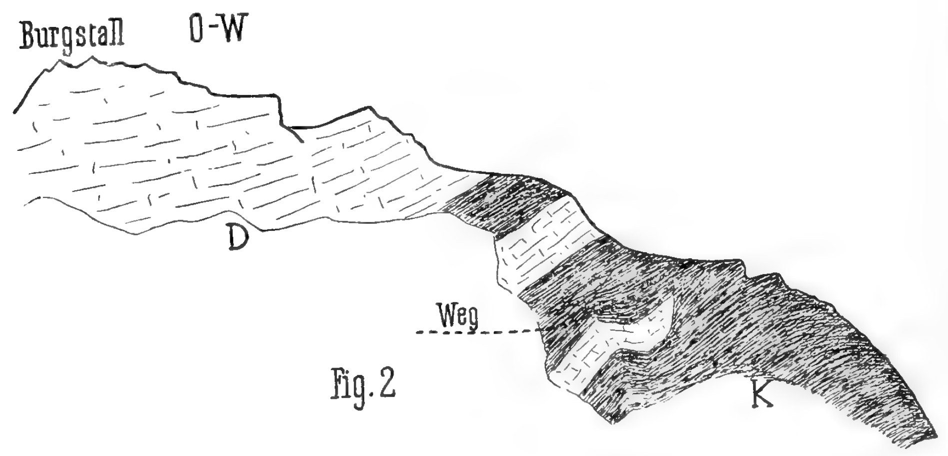
Man lernt also im Burgstallkamm eine besondere Ausbildung der Raiblerschichten kennen. Diese Ausbildung erlaubt durch ihre Anklänge an die Raiblerschichten des Inntals, durch Sphärocodienoolithe eine sichere Bestimmung. Anderseits erlaubt sie den Vergleich mit Gesteinen, welche erst an wenigen Orten in den Zentralalpen als Raibler gelten, so im Tarntaler Gebiet als „Raibler (?)“ durch Hartmann. In anderen Gebieten, in welchen ich diese Gesteine ebenfalls zu kennen meine, so in den Radstätter Tauern, ist eine Revision wünschenswert. (Solche für den letzten Sommer geplante Touren verhinderte die Kriegszeit.)

Mitglieder der Raiblerschichten am Burgstallkamm: Carditaoolith, Glanzschiefer bis schneidbare Tonschiefer mit Pyrit, sandige ockerbraune Mergel bis Sandsteine, weißliche Quarzitschiefer, schokoladefarben und gelb anwitternde dolomitische Mergel mit Glimmerschmitzen, violette Kalkschiefer, blaugraue und gelbe Dolomite (Tribulaundolomit) polygene Breccien.

Unter den hier ausführlich beschriebenen Raiblerschichten vom Burgstallkamm liegt Dolomit, tiefer folgt noch ein andauerndes zweites Band von Carditaoolith und noch tiefer weißer Kalk mit Großoolithstruktur. Es gibt also im Burgstallkamm zwei durch Dolomit getrennte Lagen mit Carditaoolith. Deren höhere zeigt große Ähnlichkeit mit den Basalgesteinen an der Saile, welche nicht Oolith, sondern Daonellen führen. Das ist sozusagen das Haupthindernis, den Unterschied beider Profile lediglich in inverser Lagerung zu sehen.

Geht man vom Burgstall an der Westseite der Kalkkögel gegen Norden, so findet man zunächst im Westgehänge des Burgstalls die in Fig. 2 wiedergegebene tektonische Einschaltung von Trias-

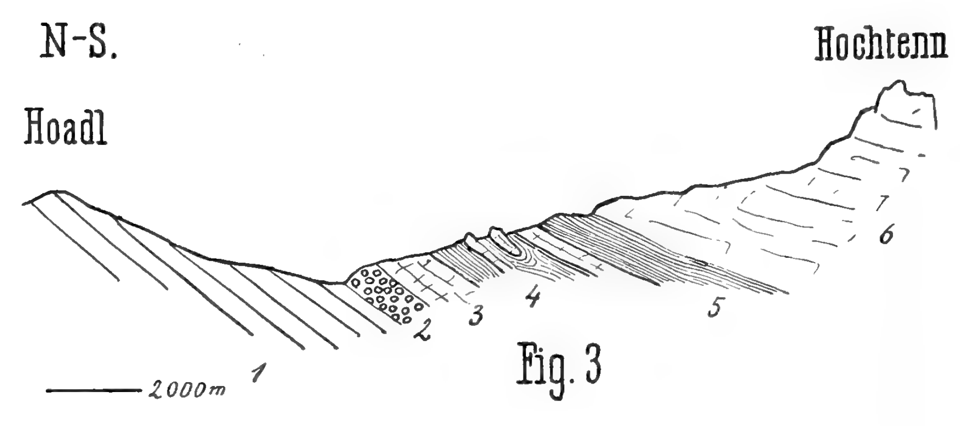
dolomit in mylonitisches Kristallin. Erst an den Nordgehängen der Steingrubenwand und des Hochtenn tritt wieder unter dem Schutt hervor, was unter den mächtigen Massen wohlgebankten Dolomits liegt.



Verfaltung des Triasdolomits (*D*) mit der kristallinen Unterlage (*K*) in tektonischer Fazies mit Diaphthorese.

Gesehen vom Weg Seejochl—Starkenburger Hütte.

Wir finden sowohl am Hochtenn wie an der Saile das oben angeführte Profil entwickelt (ausschließlich des Lias), worein die gezeichneten Profile Fig. 1 und 3 ohne weiteres Einsicht geben. Derzeit ist die



Schnitt durch die Basalgesteine am Hochtenn.

1. Kristallin. — 2. Quarzkonglomerat und weißer Quarzit. — 3. Dolomitische Kalke. — 4. Pyritschiefer der Tarntaler Kögel und Tauern, Tarntaler Kalkschiefer mit „Lithodendron". — 5. Raibleroolithe. — Dolomit.

Hauptfrage der Kalkkögel, ob nämlich die Basalgebilde g ä n z l i c h Trias seien noch unentschieden. Dafür spricht, daß am Burgstall eine so ähnliche Gesteinsgesellschaft mit Raibleroolith auftritt; dafür sprechen

auch Pichlers Halobiidenfunde an der Saile. Bedenklich macht nur die Sicherheit, mit welcher in den Radstätter Tauern Gesteine, welche ich diesen gleichstelle, von Uhlig und Schülern für jung gehalten werden. In der Tat gibt es unter den Basalgesteinen am Hochtenn Gesteine, welche dem Tauernjura, den Tarntaler Pentakrinusschiefern, den alabasterartig durchscheinenden Kalken vollkommen gleichen, ferner zerwalzte Kalkschiefer mit Lithodendren (?) ganz ähnlich dem, was in den Tarntalerkögeln als Rhät gilt. Ob sich nun hieran mit der Zeit eine Korrektur der neueren Radstätter Tauernstratigraphie oder die Gewißheit knüpfen wird, daß unter den Basalgebilden auch Räth-Jura vertreten ist, das läßt sich augenblicklich nicht sicher sagen.

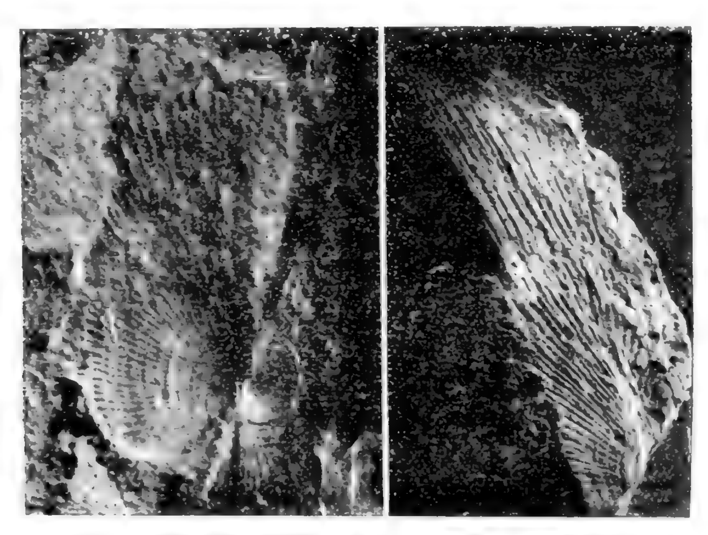


Fig. 4. Daonellen aus den Basalgesteinen der Saile.
Halobia Lommeli nach Pichler. Wahrscheinlich *Daonella Pichleri Mojs.*

Das Saileprofil hat eine Deutung durch Bittner erfahren, welche ich als eigenhändige Antwort des ausgezeichneten Triaskenners auf eine ihm durch die Herren Wolf und Waitz aus Innsbruck zugegangene Gesteinsendung im Innsbrucker Institut vorfand und um der Sache und Bittners Andenken zu dienen hier einfüge. Die Bittner zugesandten Gesteinsproben mit Fossilien waren von unten nach oben steigend numeriert. Bittner schrieb (Mai 1896) wörtlich folgendes, was man mit meinen Befunden in den Kalkkögeln unschwer vergleichen kann: „Wenn die Gesteinsproben 1—13 ein zusammenhängendes Profil darstellen, so wäre anzunehmen, daß dasselbe die ganze Trias vom Muschelkalk aufwärts umfaßt. Den Ausgangspunkt für die Deutung des Profils würde das Stück 9 bilden, das fast mit Sicherheit als Carditaoolith (Oolith der echten [oberen] Carditaschichten von Nordtirol) gedeutet werden kann. Die schwarzen Tonschiefer 8 sind dann Reingrabener Schiefer (Schiefer mit *Halobia rugosa Gümb.* und 8 und 9 zusammen entspricht dem Niveau von Lunz-Raibl.

Der Kalkschiefer 7 mit sicheren Halobien auf den Schichtflächen fällt dann vielleicht ins Partnachniveau (sog. untere Carditaschichten), die Kalke 5—1 in den Muschelkalk.

Anderseits würden die Glieder 10—13, respektive 15 die über den Lunz—Raibler Schichten liegende Hauptdolomit- oder Dachsteinkalkgruppe repräsentieren. 10 ist ein Dactyloporenkalk mit sicheren Auswitterungen von Gyroporellen, die allerdings an eine Muschelkalkform (etwa G. *pauciforata Gümb.*) erinnern.

12 führt große Gastropoden (Chemnitzien?), 13 Bivalven (oder Brachiopoden?).

Diese mutmaßlich oberen Triaskalke sind im allgemeinen weniger kristallinisch als die Stücke 1—6, in welchen auch einzelne Durchschnitte auf gänzlich unkennbar gewordene Petrefakten hindeuten. Das Profil wäre also vielleicht folgendes:

1—6 Muschelkalk?
7 Partnachschichten?
8—9 Lunz—Raibler respektive Carditaschichten.
10—15 Dachsteinkalk respektive Hauptdolomit?

Das alles nur unter der Voraussetzung, daß die mitgeteilten Stücke in ihrer Anordnung einem solchen regelmäßigen Profile entnommen sind. Sonst würde nur 8—9 ziemlich sicher zu bestimmen sein, da die übrigen Proben nicht hinreichend charakteristisch sind."

Bei Besichtigung der Bittner übersandten Stücke kam ich zu folgender Nebeneinanderstellung meiner und seiner Befunde:

Saile-Profil nach Sander:	Saile-Profil nach Bittner:
Sailedolomit (nur Dolomit).	Hauptdolomit oder Dachsteinkalk: Gyroporellen *cf. pauciforata Gümb.* Chemnitzien?, Bivalven, Großoolith, Brachiopoden (?).
Raibler Schiefer mit Oolith.	Niveau von Lunz—Raibl. Oolithe der oberen Nordtiroler Carditaschichten, Reingrabener Sch.
Pfriemesdolomit.	—
Basalgesteine: Pyritmergelschiefer Schwarzer Kalk Breccie Dunkelgrauer Kalk Schwarzer, spröd. K. Reibungsbreccie } Cidariskeulen, Gastropoden, Korallen, Daonellen, Spongien Pyritschiefer mit Gastropoden. Dunkelgrauer, gebankter hellwolkiger Kalk.	Partnachschiefer? u. Muschelkalk?

J. V. Želízko. Zur Verbreitung der diluvialen Fauna im südöstlichen Böhmen.

Obwohl die nordöstlichen, nord- und südwestlichen Teile Böhmens an diluvialen Wirbeltierresten meistens sehr reich sind, hat im Gegenteil das südöstliche Viertel dieses Landes aus verschiedenen Gründen nur spärliche, ja in manchen Gegenden gar keine Funde geliefert, wie z. B. in dem Gebiete der oberen Nežárka, wo die mangelhafte Entwicklung der diluvialen Ablagerungen nach J. N. Woldřichs Angaben[1]) mit den hydrographischen Verhältnissen dieses Teiles des böhmisch-mährischen Hochlandes während der diluvialen Periode zusammenhängt.

Nicht viel günstiger waren die Verhältnisse im Gebiete der unteren Nežárka und der Lužnitz, hauptsächlich zwischen Wittingau, Weselí und Soběslau, wo noch in der postglazialen Zeit das ganze Gebiet ausgedehnte Seen, Tümpel und Sümpfe bedeckten, während die mittleren und nördlichen Teile Böhmens schon in üppige Steppen, die zahlreiche und mannigfaltige Tierarten beherbergten, verwandelt waren[2]).

Die im Torfmoor bei Borkovic nordwestlich von Weselí gefundenen Zähne von *Equus caballus*, welche nach Sitenský[3]) für das geologische Alter dieser Torfmoore bedeutungslos sind, sowie die nach J. Frič[4]) vermutlich von Wittingau herrührenden Geweihreste von *Rangifer tarandus* sind alle in der Literatur verzeichneten Belege zur Existenz der diluvialen Fauna in dem oben angeführten Gebiete.

Merkwürdig ist, daß auch aus den hier sehr verbreiteten kaenozoischen Ablagerungen Wirbeltierreste selten bekannt sind, während die übrigen gleichaltrigen Schichten Nordwestböhmens verhältnismäßig eine reiche Fauna nachweisen.

So führt Katzer[5]) von Soběslau stammende Federnabdrücke von Vögel und Wolřich[6]) einen Knochenrest von *Aceratherium* (*incisivum Cuv.?*) aus der Gegend von Wittingau an.

---

[1]) Geologische Studien aus Südböhmen. I. Aus dem böhmisch-mährischen Hochlande. Das Gebiet der oberen Nežarka (Archiv der naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XI. Nr. 4. Prag 1898).

[2]) Selbstverständlich boten diese mehr oder weniger zusammenhängenden Gewässer wiederum einen Zufluchtsort verschiedenen Vogelarten, die durch Raubtiere und Raubvögel wahrscheinlich an die entferntesten, uns unbekannten Stellen zur Verzehrung verschleppt wurden, wie es der Fall in den anderen böhmischen Lokalitäten war. Die in Böhmen überhaupt selten vorkommenden fossilen und subfossilen Reste von Biber, welcher an der Nežárka und Lužnitz noch vor der ersten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts doch so häufig im Freien lebte, scheinen vor allem mit der für die Erhaltung solcher Reste ungünstigen Lebensweise dieses größten Wassernagers im Zusammenhange zu stehen, denn die Existenz des Bibers während der Diluvialzeit in Böhmen wurde bloß in drei Lokalitäten des Elbe- und Egergebietes nachgewiesen.

[3]) Über die Torfmoore Böhmens in naturwissenschaftlicher und nationalökonomischer Beziehung mit Berücksichtigung der Moore der Nachbarländer. I. Abteilung. Naturwissenschaftlicher Teil. (Ibid. Bd. VI. Nr. 1, pag. 186. Prag 1891).

[4]) Übersicht der diluvialen Säugetiere Böhmens. (Sitzungsber. der königl. Gesellsch. der Wissensch. in Prag. Jg. 1881, pag. 505).

[5]) Geologie von Böhmen, pag. 1427. Prag 1902.

[6]) Nález kosti Aceratheria u Třeboně (Věstník České Akademie. Jg. X. Nr. 3). Prag 1901.

In der breiteren Gegend von Tábor hat Stur[1] schon vor fünfzig Jahren nur geringe Spuren von diluvialen Ablagerungen konstatiert, denn in seinem Aufnahmsberichte über das Diluvium findet man folgendes: „Als solches bezeichne ich auf der Karte eine Ablagerung von Lehm und Geröllen im Gebiete der Blanitz zwischen Schebirow und Jung-Woschitz. Diese Ablagerung füllt die Talsohle aus und hält sich an die Form der letzteren. Es wäre hinreichend, um eine solche Ablagerung abermals einzuleiten, dem Engpaß des Tales bei Schebirow abzusperren. Da aber an Ort und Stelle nichts Ähnliches vorgefunden wurde, was auf eine solche Absperrung in neuerer Zeit hindeuten würde, habe ich diese Ablagerung, um sie auszuzeichnen, als diluvial bezeichnet."

Die übrigen, schwächer entwickelten Ablagerungen hatten für Stur wahrscheinlich nur untergeordnete Bedeutung.

Über die faunistischen Verhältnisse des Diluviums im Táborer Kreise wissen wir bis heute noch sehr wenig.

Nur zwei Punkte im Gebiete der Blanitz sind mir bekannt, welche einige Tierreste lieferten, und zwar Jung-Woschitz und Wlaschim.

In den neunziger Jahren gelang es mir nämlich in Jung-Woschitz einen von mittleren Individuen eines *Ursus spelaeus* stammenden Eckzahn und einige Backenzähne einer stärkeren Form von *Equus cf. ferus* zu gewinnen, welche Reste anläßlich der Pflasterung des Platzes unterhalb des Schlosses in einer braungelben, sandigen Anschwemmung zum Vorschein kamen.

Zur selben Zeit sah ich in Wlaschim in einem im Auerspergschen Parke befindlichen Schlößchen einen Backenzahn von *Elephas primigenius*, welcher im Flußbettschotter der Blanitz gefunden wurde. Ob der betreffende Zahn aus einer primären Fundstelle stammt, konnte ich mich damals aber nicht überzeugen.

Auffallend ist, daß die Forschungen in der im Urkalke der Pacová hora, nordöstlich von Cheynov gelegenen Höhle, die früher von Krejčí und Frič und später von Šafránek untersucht und gemessen wurde, in paläontologischer Hinsicht keine Resultate ergaben. Dieser Umstand ist um so auffallender, da die meisten Höhlen- und Spaltenausfüllungen anderer Teile Böhmens eine reiche Fauna aufweisen.

Auch Katzer[2]) bei der Beschreibung der Lehmablagerungen Böhmens fügt unter anderem folgendes hinzu: „Auch in den geräumigen Höhlen im Urkalk des böhmisch-mährischen Hochlandes bei Cheynov und auf der Hůrka bei Ledeč, deren Boden mit einer mächtigen Lehmschicht bedeckt ist, sind meines Wissens nach keine diluvialen Fossilien gefunden worden."

Zur Vervollständigung dieses Aufsatzes sei noch bemerkt, daß aus dem südlichsten Zipfel Böhmens, und zwar von Habichau bei Schwarzbach Woldřich Reste eines sehr starken Exemplars

---

[1]) Die Umgebung von Tábor. (Wotitz, Tábor, Jung-Worschitz, Patzau, Pilgram und Čechtitz). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Jg. IX. Wien 1858.

[2]) Geologie von Böhmen, pag. 1446.

von *Equus caballus fossilis* und von *Bos* erwähnt[1]). Schließlich soll nach Angabe desselben Autors[2]) von dem rechten Ufer des Wotavaflusses unterhalb des Hradištěberges bei Písek ein Mammutzahn herstammen.

Nach bisherigen isolierten Funden im südöstlichen Böhmen lassen sich natürlich keine wissenschaftlichen Schlüsse ziehen, solange uns alle mit den mangelhaften Vorkommen diluvialer Fauna zusammenhängenden Ursachen unaufgeklärt bleiben. Die erforderlichen Resultate können wir nur von einer allseitigen und gründlichen Forschung des betreffenden Gebietes erwarten.

Literaturnotizen.

Max Semper. Die geologischen Studien Goethes. Beiträge zur Biographie Goethes und zur Geschichte und Methodenlehre der Geologie. Bearbeitet im Auftrag des Goethe-National-Museum in Weimar, herausgegeben mit Unterstützung der Goethe-Gesellschaft und der Rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung. Leipzig, Veit & Comp., 1914. XII u. 389 S. mit Titelbild und 6 Textfig.

Während Goethe in anderen Zweigen der Naturwissenschaft manche Ergebnisse von dauerndem Werte für das betreffende Fach erzielte, war ihm dies in dem Gebiete der Geologie nicht beschieden, „in welchem er mehrfach auf Nebenwege geriet, ja hinter seiner Zeit zurückblieb". Der Wert einer genauen Untersuchung seiner geologischen Studien liegt für die Geologie daher nicht in der Kritik seiner tatsächlichen Anschauungen und Erklärungen, die ja größtenteils längst überholt sind, als vielmehr in der Kritik der Methode, in der erkenntnistheoretischen Betrachtung und dem Vergleich damaliger mit der heutigen Forschungsweise. Da die Geologie mehr als die anderen naturwissenschaftlichen Fächer mit Hypothesen arbeitet, ist gerade bei ihr eine Kritik der theoretischen Methoden besonders notwendig und wertvoll.

Für derartige Studien eignet sich nun Goethe nicht nur deshalb besonders, weil seine überragende Geistesgröße und seine bedeutende Lebensstellung eine besondere Konzentration damaliger geologischer Kenntnisse und Hilfsmittel ermöglichte, sondern auch, weil von ihm außer den Druckschriften die Notizen, Entwürfe, Briefe usw. sowie seine eigenen Sammlungen in einer Vollständigkeit noch vorliegen, wie von keinem noch so bedeutenden Geologen früherer Zeit.

Goethes Interesse an der Geologie war ein durchaus synthetisch-theoretisches, geleitet von dem Streben, auch dieses Feld mit seiner gesamten Naturanschauung in Einklang zu bringen und zu einem einheitlichen Gesamtbilde zu vereinen. Nicht die Beschäftigung mit dem Ilmenauer Bergbau — welche seinerseits eine rein bergwirtschaftliche, amtliche war — hatte ihn zur Geologie geführt, sondern erst die Schweizerreise von 1779 und von anderer Seite Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit brachten ihn innerlich dieser Wissenschaft näher, an der er sein ganzes folgendes Leben (mit einer minder darauf gerichteten Zwischenzeit von 1790—1806) bis in die letzten Tage lebhaften Anteil nahm.

Das Streben nach jenem Ziel — einem geschlossenen geologischen System — prägt sich in der Art seiner Forschung und in dem starken Festhalten an dem einmal nach vielen Kämpfen erreichten Grundplane gegenüber allem später dagegen gestellten Beobachtungsmaterial aus, da er die Geologie eben nicht als Fach für sich, sondern als Baustein seiner Weltanschauung betrieb. Goethe war aber eine lebhafte streng sachliche Beobachtungsgabe angeboren und diese zusammen mit der Schärfe seines logischen Denkens bewahrte ihn vor manchen Entgleisungen dogmatischer Zeitgenossen, so besonders Werners, so daß der „Dichter" in vielen Fällen weit sachlicher urteilte und vorging als der zünftige Gelehrte — erweckten in

[1]) Mitteil. d. Anthropologischen Gesellsch. in Wien. Bd. XIV, pag. 203, 1884.
[2]) Ibid. Bd. XVI, pag. 72, 1886.

ihm aber auch immer wieder Zweifel an seinem System, welche er auch offen einbekannte. Mit jener Neigung zu klarer sachlicher Erfassung neben allem theoretischen Endziel vereinte es sich, daß es ein Feldgeologe: I. C. W. Voigt und der Bergmann Trebra waren, welche seine ersten Schritte in der Geologie leiteten und ihm auch zeitlebens zur Seite standen.

Sein geologisches System schloß sich im wesentlichen an Werners Neptunismus an. Aus der chaotischen Urmengung aller Stoffe, welche nach Art einer wässerigen Lösung beschaffen und durch „innerliches Feuer“ in gleichmäßiger Lösung gehalten gedacht wurde, kristallisiert als Grundlage der ganzen Erdoberfläche und äußerster Teil des Erdkerns der Granit aus. Entsprechend der damals nach rein morphologischen Auffassung des Begriffs Kristall werden die Formen und die Klüftung des Granits, ja selbst die Formen einzelstehender Granitklippen als Ausdruck jener Kristallisation aufgefaßt — der Erosion wird nur eine ganz geringfügige Wirkung zugedacht — und konform diesen Kristallbildungen lagert sich das „Flözgebirge“ an, mit jenem verbunden durch ein Übergangsgebirge mit fortwährend abnehmender Kristallisationskraft, bis schließlich nur die Schwerkraft allein wirkt. Selbst Konglomerat und Sandstein werden als chemische Absätze mit unvollkommenen Kristallbildungen (Kugelkristalle) erklärt, da die minimal gedachte Erosion und der mangelnde geologische Zeitbegriff die Anhäufung so großer klastischer Massen unverständlich ließ. Der Sitz des Vulkanismus liegt über dem Granit, er ist von ganz untergeordneter Bedeutung und durch örtliche, sekundäre Ursachen bedingt (ohne daß sich Goethe Werners „Erdbrandtheorie“ kritiklos anschloß, welche er z. B. für Karlsbad ablehnte). Trotz der Kenntnis der italienischen Vulkane überwog doch die sonstige theoretische Spekulation und der Einfluß der Wernerschen Schule. Vor allem aber widersprach Goethes Natur jede Heranziehung tumultuarischer, katastrophaler Vorgänge in der Erdgeschichte, vielmehr entsprach ihm die Vorstellung einer ruhigen, gleichmäßigen Entwicklung; er lehnte daher sowohl Buffons und Saussures geogenetische Ideen ab, als er auch später trotz aller dafür beigebrachten Begründungen sich dem Vulkanismus L. v. Buchs u. a. nicht anzuschließen vermochte.

Neben jenen lang verlassenen Ideen war Goethe übrigens einer der ersten Verkünder der Eiszeitlehre und der darauf beruhenden Erklärung der erratischen Blöcke in den Alpen.

Goethes Beziehungen zu den Neptunisten und das Auftreten des Vulkanismus in seiner späteren Lebenszeit bringen es notwendig mit sich, daß Sempers Buch sich mit diesem vielgenannten Meinungsstreite eingehend befaßt, wobei ein reiches und interessantes Material über diese wichtige Entwicklungsstufe der Geologie mitgeteilt wird. Die Entwicklung und die höchste Entfaltung von Werners neptunistischer Theorie sowie der rasche Verfall derselben nach Werners Tod und ihre Ablösung durch die vulkanistischen Anschauungen bieten ein abgeschlossenes Lebensbild einer wissenschaftlichen Theorie und regen zu lehrreichen Vergleichen mit der Bildung heutiger Theorien an.

Das an den historischen Teil anschließende Schlußkapitel über die methodologischen Grundlagen alter und neuer Geologie und Naturwissenschaft überhaupt, führt uns neuerlich zum Bewußtsein, auf wie schwankendem Boden in dieser Hinsicht unser geologisches Erkennen aufgebaut ist, in welchem die tatsachen-nahen Schlüsse und Schlußketten in der Regel weit zurücktreten gegenüber allseits auf Hypothesen aufgebauten „Verbindungsschlüssen“ und auf Denkgewohnheiten gegründeten „Überbrückungsschlüssen“. Der Autor zieht als eines der Ergebnisse seiner gründlichen und weitausgreifenden Untersuchungen den Schluß, daß es für das Gedeihen geologischer Forschung notwendig sein wird, „den Hypothesen größere Aufmerksamkeit zu widmen und die Erkennung irriger Annahmen, Beseitigung vorhandener Inkonsistenzen entsprechend dem Verfahren in methodologisch besser durchgearbeiteten Disziplinen mehr in den Vordergrund zu rücken als das Sammeln von Bestätigungen für vorhandene Hypothesen...“

Sempers Buch ist sowohl als Beitrag zur Geschichte der Geologie wertvoll durch die ausgezeichnete Sorgfalt und Gründlichkeit der Bearbeitung und die Wichtigkeit des behandelten Zeitabschnittes als auch eine dankenswerte und in der Geologie stets notwendige Mahnung in methodologischer Hinsicht. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 8.



1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juni 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Dr. Richard Schubert †.

Am 3. Mai ist auf dem westgalizischen Kriegsschauplatz bei Uścię Jesuickie (in der Gegend des Zusammenflusses von Dunajec und Weichsel) unser Mitglied Dr. Richard Schubert gefallen. Seit Beginn des jetzigen Krieges war derselbe als Offizier des 25. Landsturm-Infanterieregiments (Kremsier) im Felde. Er machte eine längere Reihe von Gefechten in Russisch-Polen und Galizien mit, wurde bei einem derselben im November vorigen Jahres verwundet, gelegentlich einer Waffentat, bei welcher er mit seiner Abteilung eine Menge Gefangener machte und zwei Maschinengewehre eroberte. Nachdem seine Wunde geheilt war, kehrte er wieder zur Front zurück, hatte dort aufs neue Gelegenheit, sich an verschiedenen kriegerischen Operationen zu beteiligen, erhielt sehr bald den Rang eines Oberleutnants und wurde durch die Allerhöchste Anerkennung und die Verleihung des Signum laudis ausgezeichnet. Er starb den Heldentod gelegentlich eines Sturmangriffs, den er an der Spitze der von ihm geführten Kompagnie mitmachte.

In der Zuschrift, mit welcher mir das Kommando seines Bataillons den Tod dieses Offiziers meldete, wird den militärischen Eigenschaften desselben das höchste Lob gespendet und der Verstorbene als ein bewunderungswürdiges Beispiel nie erlahmender Tatkraft und Energie bezeichnet, als ein ausgezeichneter Offizier, der sich nicht blos die Achtung seiner Kameraden, sondern auch die Liebe aller seiner Untergebenen erworben hatte und der jeder neuen militärischen Aufgabe stets das regste Interesse entgegenbrachte.

Gleich tüchtig hat sich aber Dr. Schubert auch in seinem Dienste an unserer Anstalt erwiesen, an deren Arbeiten er fast 15 Jahre lang teilgenommmen hat. Wir verdanken ihm sorgfältige Aufnahmen in Dalmatien und auch in seinem Heimatlande Mähren ist er erfolgreich als Aufnahmsgeologe tätig gewesen. Leider ist die endgiltige Fertigstellung gerade der betreffenden mährischen Arbeiten durch seinen Tod nunmehr verhindert worden. Der Verstorbene hat sich indessen bei seiner Thätigkeit nicht auf die ihm übertragenen geologischen Aufnahmen beschränkt. Er oblag auch mit Eifer paläontologischen Studien und durfte als einer der besten Kenner der fossilen Foraminiferen und der Otolithen angesehen werden, über welche Reste zahlreiche, vortreffliche Veröffentlichungen von ihm gegeben wurden. Vor Kurzem hat er überdies den geologischen Teil des österreichischen Bäderbuches bearbeitet, in welchem die gesamten Heilquellen unseres Landes einer wissenschaftlichen Darstellung unterzogen wurden.

Wir verlieren mit Richard Schubert einen schwer ersetzbaren Mitarbeiter und einen lieben Kollegen, dessen offenes, grundehrliches Wesen, dessen Fleiß und dessen lebendiges Interesse für das Gedeihen unserer Anstalt ihm die Achtung und Zuneigung aller Mitglieder des Institutes gewonnen hatten. Ein ehrenvolles Andenken ist ihm bei uns gesichert. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Dipl.-Ing. Kurt v. Mücke. Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteins im siebenbürgischen Erzgebirge.

Verfasser hatte in den Jahren 1911—1913 Gelegenheit, den Karpathensandstein [1]) im Gebiete der Quellbäche des Abrud und Ampel (Ampoi, Ompoly) genauer zu studieren. Die Gesteinsschichten zeigen typisch flyschartige Ausbildung und bestehen aus einer Wechsellagerung von mannigfachen Schiefern, Kalk- und Sandsteinen und Konglomeraten. Man kann zwei Stufen unterscheiden:

Der Untere Karpathensandstein setzt sich zum größten Teil aus Ton-, Kalkton- und Mergelschiefern zusammen, denen kalkige Lagen von wenigen Zentimetern bis mehreren Metern Mächtigkeit konkordant eingelagert sind. Diese bestehen teils aus massigem, bituminösem, blaugrauem Kalkstein, aus grauen, dichten, festen Mergeln oder aus feinbrekziösem Kalkstein. In den oberen Horizonten finden

[1]) Auch Flysch genannt.

sich auch grobe Kalksteinkonglomerate sowie eine 1—2 *m* mächtige Bank, in der gröbere Kalksteinbrekzien und gut abgerollte Quarzkonglomerate verkittet sind. Sehr häufig sind dort ferner oft nur mikroskopisch entzifferbare Kalksandsteine, die aus Quarzkörnchen, Kalksteinpartikeln und grünen Glaukonitklümpchen in wechselndem Mengenverhältnis gebildet werden. Außerdem findet man auch dünnere oder dickere Lagen von quarzitischem oder schiefrigem Sandstein. In dieser Ausbildung ist der Untere Karpathensandstein besonders am Plai-Berge, in den Tälern bei Izbita und in der Valea Cerbului aufgeschlossen.

Der Plai bildet ein nach Norden zu geneigtes Plateau, das nach Osten, Westen und Norden steile Hänge hat, wobei eine gewisse, sich oft wiederholende Terrassenbildung hervortritt, die dadurch hervorgerufen wird, daß zwischen den vorherrschenden, leicht verwitternden Tonschiefern zahlreiche widerstandsfähige Kalksteinbänke eingeschaltet sind. Während sich hier wegen des Gehängeschuttes kein klares Bild der Schichtenzusammensetzung gewinnen läßt, gibt das Pareu Plaii, dessen Bach sich ein tiefes Bett in die Schichten gesägt hat, ein günstiges Profil.

Biegt man von der Straße Izbita—Cerbu, etwa $1^1/_4$ *km* westlich der Izbitaer Kirche nach Süden in das P. Plaii ab, so kommt man in immer tiefere Horizonte der steilstehenden Schichten. Den Anfang bilden Schiefer und Sandsteine des Oberen Karpathensandsteins, die unter 40 bis 60° nach Nordwesten einfallen und 100—150 *m* mächtig sind. Ihnen ist der Untere Karpathensandstein konkordant untergelagert. Die oberste, hier etwa 50 *m* mächtige Zone, besteht aus Schiefern mit Sandstein-, Kalksandstein-, Mergel- und Kalksteinbänken, deren Liegendes durch die oben erwähnte brekziös-konglomeratische Bank gebildet wird. Die dann folgende ungefähr 50—60 *m* mächtige Zone setzt sich aus Tonschiefern mit Kalksand- und Kalksteinbänken zusammen, der im Schiefer eingebettete Kalksteinknollen, Rollstücke der Klippenkalke, ein besonderes Gepräge verleihen. Die Kalksteinknollen von Wallnuß- bis Kopfgröße finden sich in verschiedener Dichte im Schiefer vor. An anderen Stellen, z. B. an der Cerbuer Wegegabel, an der Straße etwa 200 *m* nordöstlich Izbita und an der Mündung des Pareu Conţiului bilden sie mehrere *m* mächtige, durch wenig mergelig-schiefriges Bindemittel fest verkittete Konglomeratlager. Besonders am Nord- und Westhang des Runcu Conţiului sind sie in großen Mengen herausgewittert. Das Liegende dieser Zone wird durch Ton- und Kalktonschiefer mit Kalksteinbänken gebildet.

Nach Norden zu zeigt sich deutlich eine Änderung, die auf größere Küstennähe schließen läßt: Zurücktreten des Tonschiefers und Kalksteines, stärkeres Hervortreten sandiger Bildungen und Anwachsen der Korngröße bei den Konglomeraten in gleichen Horizonten. Weiter im Süden dagegen, wo die Schichtfolge am Nordhange des Vurfu Basarelii und seiner Umgebung zutage ansteht, spielen gröbere Konglomerate und sandige Lagen eine untergeordnete Rolle, wohingegen bankiger Kalkstein in größerer Mächtigkeit auftritt. Der Untere Karpathensandstein ist in einer Mächtigkeit von 3—400 *m* aufgeschlossen.

Pleistocän
Neogen
Tertiäre Eruptivgesteine u. Tuffe
Oberer } Karpathensandstein
Unterer }
Klippenkalk

TRIMPOELE

Maßstab: 1:85.000.

Berichtigung: Am oberen Rand ist der kleine Fleck „Unterer Karpathensandstein" östlich Girgala zu ersetzen durch die Schraffe: Tert. Eruptivgesteine.

Der Obere Karpathensandstein zeigt eine sehr eintönige Wechsellagerung von Ton- und Sandsteinschiefern, bankigen Sandsteinen und Quarzkonglomeraten, und zwar sind die beiden letztgenannten Gesteine in besonderer Mächtigkeit in den oberen Horizonten entwickelt. Diese Gesteinsserie bedeckt ein weites zusammenhängendes Gebiet an der Wasserscheide von Abrud und Ampel und ist durch die Bachtäler und den Bergbau gut aufgeschlossen. Ihre Mächtigkeit beträgt 5—600 *m*.

Die Karpathensandsteinschichten sind ziemlich stark gefaltet. Die Antiklinen und Synklinen verlaufen ostwestlich bis nordostsüdwestlich. Überkippungen und Überschiebungen, beide stets nach Süden gerichtet, kommen gelegentlich vor. Während im allgemeinen der Obere den Unteren Karpathensandstein konkordant überlagert, machen sich an der Landstraße bei Izbita sowie am Petricelu-Berge lokale, schwache Erosionsdiskordanzen bemerkbar. Aus den Karpathensandsteinschichten ragen hie und da felsartig Kalkklippen untertithonischen Alters hervor. Im übrigen lagert der Flysch im Norden transgredierend auf den paläozoischen Gesteinen des Bihar- bzw. Muntele Mare Gebirges auf. Im Süden wird er durch eine Verwerfung von dem Tertiärbecken von Schlatt (Zlatna, Zalatna) getrennt, das im Ampeltale bis zum Kirchberge von Valea Dosului hinaufreicht und unter anderem Karpathensandsteinkonglomerate enthält. Diskordant überlagern den Karpathensandstein in der Gegend des Goldflusses (Aranyos) marine Äquivalente der Gosauschichten, ferner im Tale von Verespatak (Roşia), auf der Baişora im Kirchspiel Muntar und im Talkessel südlich der Vulcoiu Corabia jüngere, lokale Vorkommen fluviatilen Charakters, letztere Tuffe und Konglomerate der tertiären Eruptivgesteine enthaltend. Diese — im mittleren Erzgebirge miocänen Alters — haben den Flysch in Vulkanreihen durchbrochen, welche tektonischen Linien entsprechen und entweder dem Streichen gleichgerichtet sind oder etwa senkrecht dazu verlaufen.

Nach dem vorstehenden ist somit das Alter des Karpathensandsteins durch die begrenzenden Schichten als zwischen dem Untertithon und dem Oberturon liegend bestimmt.

Die Fossilführung des Karpathensandsteins ist sehr verschieden. Der Obere ist fossilleer, der Untere, soweit die kalkigen Sedimente in Betracht kommen, teilweise sehr fossilreich, im übrigen recht fossilarm. Jedoch lassen sich die Fossilien sehr schwer aus dem äußerst zähen Kalkstein in brauchbarem Zustande gewinnen. Daher kommt es, daß bisher nur spärliche Funde gemacht worden sind. Es werden erwähnt:

Von Filtsch[1]):

Korallen, *Pecten sp.*, 2 jurassische Terebrateln, *Clausilia conjuncta* (?) (aus Kalkstein der Valea Cerbului = Unt. K.)

---

[1]) E. Filtsch, Ferienreise in das siebenbürgische Erzgebirge. (Verhandlungen und Mitteil. des siebenbürgischen Vereines für Naturw. zu Hermannstadt VIII, 1857, pag. 152).

Von v. Hauer[1]):

Pecten sp., *Nerinea sp.*, *Terebratula (perovalis?)*, *Terebratula Moravica Zeuschn.* (aus Kalkstein der Valea Cerbului), lithodendronartige Korallen (aus Kalkstein bei Izbita = Klippenkalk?).

Von Pálfy[2]):

Orbitolina (lenticularis?) (aus Kalksandstein am Petricelu-Berge = Unt. K.)

Äußerst reich ist das Vorkommen an Foraminiferen und Ostrakoden in den Kalksandsteinbänken, die aber wegen der Härte des Gesteins nur im Dünnschliff bestimmbar sind. Ferner finden sich Korallen in großen Mengen, deren Erhaltungszustand jedoch in den meisten Fällen eine Bestimmung ausschließt. Zudem treten sie mindestens in der überwiegenden Mehrzahl auf sekundärer Lagerstätte (Kalksteinkonglomerat) auf, so daß sie zur Altersbestimmung der Schicht nicht herangezogen werden können. Es handelt sich vorwiegend um Bruchstücke ästiger oder röhrenförmiger, seltener pilz- oder schüsselförmiger Stöcke. Schalenreste von Brachiopoden und Muscheln (meist dickschaligen Arten) sind häufig. Im Oberlauf des Pareu Izbitai ist eine Kalksteinbank ganz mit spindelförmigen, halbinvoluten Gastropodenbruchstücken erfüllt. Ammoniten (2 kleine, ziemlich weitgenabelte Formen) fanden sich in einer Kalksteinbank des Plai-Rückens. Im Schiefer wurden nur Crinoidenreste in den tiefsten Horizonten festgestellt:

Näher bestimmt werden konnten folgende Fossilien:

I. Fossilien des Unteren Karpathensandsteins:

<table>
<tr><td>Miliolina sp.
Nodosaria monile, Cornuel aff.
„ communis, d'Orbigny
Clavunila cf., tripleura, Reuss
Bolivina sp.
Textularia sp. (4 versch. Spezies)
Rotalina sp.
Orbitolina sp. (sehr häufig)
Orbitolina (lenticularis?)</td><td>Kalksteinbänke der Valea Cerbului und des Pareu Plaiï</td></tr>
</table>

Placocoenia sp. (2 Spezies) Kalksteinbänke im Pareu Izbitai und Pareu Plaii.

Dimorphastraea sp. Kalksteinbank im Pareu Izbitai.

Terebratula cf. Bauhini, Etallon Kalksteinbank am Nordwesthang des Plai.

Dromia Dacica, nov. spec. Nordwesthang des Plai.

[1]) v. Hauer und Stache, Geologie Siebenbürgens. Wien 1863, pag. 161, 532, 534, 620—21.

[2]) v. Pálfy, M., Geol. Verh. u. Erzgänge d. Bergbaue des siebenbürg. Erzgeb. (Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. R.-A. XVIII, pag. 247 u. 436).

II. Fossilien des Klippenkalkes:

Pedina Michelini, Cotteau aff. *Terebratula Moravica, Glocker* " *Huidingeri, Suess*	Kalksteinblock des Klippenkalks auf dem Plai
Lima sp. *Exogyra ? spec*	Kalksteinrollstück am Plairücken

Mytilus, spec. Kalkklippe nordöstlich Izbita.

III. Fossilien des Klippenkalkes auf sekundärer Lagerstätte im Karpathensandstein:

Amphiastraea basaltiformis, Etallon *Latimaeandra seriata, Becker*	Kalksteinbrekzien etwa 100 *m* nordöstl. Izbita
Rhabdophyllia disputabilis, Ogilvie (Becker, sp.) *Rhabdophyllia hexameralis nov. sp.* *Aplosmilia irregularis nov. sp.*	Kalksteinkonglomerat am Conţiu
Sphäractinia sp. *Plagioptychus sp.*	Kalksteinbrekzie etwa 100 *m* nordöstl. Izbita.

Beschreibung der neuen Arten:

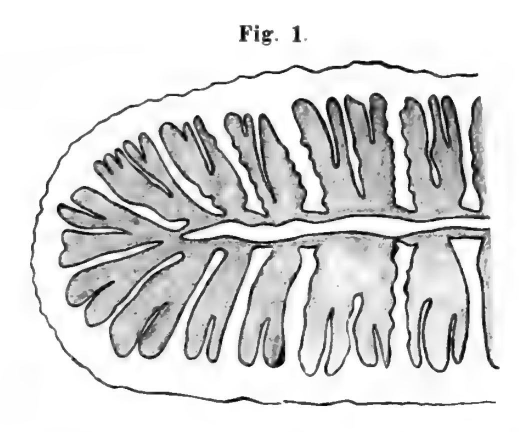
Aplosmilia irregularis, nov. spec.

(Fig. 1.)

Das vorliegende Exemplar zeigt einen buschig-ästigen, sich nach oben zu rasch verbreiternden Stock von elliptischem Querschnitt. Sein Durchmesser beträgt an der Oberfläche 150 : 200 *mm*, seine Höhe 70 *mm*.

Die Kelche sind ihrer Form und Stellung nach sehr unregelmäßig. Ihr Querschnitt ist stets mehr oder weniger elliptisch; fast

Fig. 1.



Teil eines Kelches von *Aplosmilia irregularis, nov. spec.*

(Dünnschliff.)

kreisrunde wie auch stark in die Länge gezogene Formen kommen vor. Im Durchschnitt sind die Einzelkelche 16—30 *mm* lang, selten nur 11—12 *mm*. Die Breite ist ziemlich gleichmäßig und beträgt 9—10 *mm*, wovon auf die innere Kelchöffnung 6—7 *mm* entfallen.

Die Vermehrung erfolgt durch seitliche Knospung oder Teilung. Die Kelche stehen teils einzeln, teils sind sie zu zweit oder in Reihen verschmolzen, wobei sich bald die kurzen, bald die langen Seiten der Kelche berühren. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Kelchen bzw. Kelchreihen ist sehr wechselnd. An der Oberfläche der Kolonie geht er bis auf 2 *mm* herunter, anderseits auch beträchtlich über 1 *cm* hinauf.

Im Innern der Kelche befindet sich ein kräftiges, langes, blattförmiges Säulchen, das der langen Seite der Kelche parallel läuft. Von den Septen zeichnen sich in den längeren Kelchen etwa 32, in den kürzeren etwa 20 durch besondere Stärke aus. Sie sind stark gekörnelt und reichen bis dicht an das Säulchen, wo sie sich verdicken. Als zweiter Zyklus befindet sich zwischen diesen je ein kürzeres. mehr oder weniger starkes Septum. Weitere dünne, kurze Septen sind eingeschoben. Auf 5 *mm* lassen sich etwa 12 Septen erster und zweiter Ordnung zählen.

Die Anordnung der Septen ist an den kurzen Seiten deutlich fiederstellig, an den langen Seiten verlaufen sie mehr oder weniger parallel zueinander. Pseudosynaptikel sind zahlreich, Traversen finden sich nur spärlich in blasiger Entwicklung. Die Mauer ist kräftig entwickelt; kurze, starke Rippen scheinen vorhanden zu sein.

Von den verwandten Formen *A. euteiches, Felix* [1]) und *A. Thurmanni, Koby* [2]) unterscheidet sich die beschriebenen Spezies vor allem durch die Unregelmäßigkeit der Anordnung und Größe der Kelche, durch größere Dimensionen derselben und eine höhere Zahl von Septen.

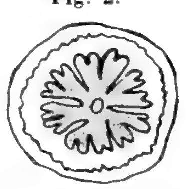
Muttergestein: Klippenkalk (Unter-Tithon).

Rhabdophyllia hexameralis, nov. spec.

(Fig. 2.)

Das stark abgerollte Fragment zeigt einen buschig-ästigen Stock, dessen Äste gedrängt stehen und sich unter spitzem Winkel teilen. Die Kelche sind kreisrund, die Septen regelmäßig in drei Zyklen entwickelt. 6 Primärsepten erreichen fast das scheinbar spongiöse

Fig. 2.



Kelch von *Rhabdophyllia hexameralis, nov. sp.* (Dünnschliff.)

[1]) Felix, Die Anthozoen des Glandarienkalkes pag. 179.
[2]) Koby, Pol. Jur. de la Suisse pag. 54.

Säulchen. Zwischen ihnen schieben sich weitere 6 längere und ein dritter Zyklus von 12 kürzeren Septen ein. Die Rippen scheinen nur kurz und gekörnelt zu sein. Epithek ist vorhanden. Traversen sind blasig entwickelt.

Der Durchmesser der Kelche beträgt 2—3 *mm*, der Abstand der Kelchzentren $2^1/_2$—$3^1/_2$ *mm*.

Von *Rh. gracilis*, *Fromentel* (*d'Orbigny sp.*[1]) unterscheidet sich diese Art durch die hexamere Anordnung der Septen.

Muttergestein: Klippenkalk (Unter-Tithon).

Dromia Dacica, nov. spec.

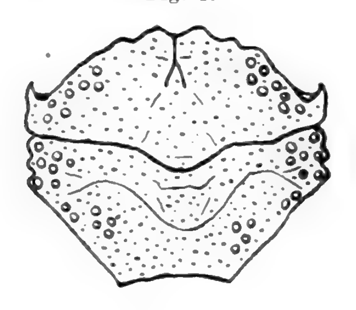
(Fig. 3.)

Der guterhaltene Kephalothorax besitzt eine schwach abgerundete heptagonale Form und ist etwas breiter als lang.

Dimensionen:

Größte Höhe	11	*mm*
„ Breite	12·5	„
Höhe des Vorderteils in der Mitte	6·5	„
„ „ Mittelteils am Rande gemessen	3	„
„ „ Hinterteils „ „ „	6	„
Breite des Hinterrandes	4·5	„

Fig. 3.





Dromia Dacica, nov. spec.

Er wird durch zwei Querfurchen in drei Teile zerlegt. Der Vorderteil wird durch eine scharfe Nackenfurche vom Mittelteil abgetrennt. Der Stirnrand ist in der Mitte etwas eingestülpt. Seitlich befinden sich zwei mäßig große Augenhöhlen, auf die nach außen zu je ein stumpfer Zahn folgt. An der Übergangstelle zum Seitenrand befinden sich 2 große, spitze, nach oben weisende Zacken. In der

[1]) Fromentel, Pal. Franç. terr. crét. zooph. pag. 390.

Mitte des Stirnrandes liegt eine tiefe Längsfurche. Die Nackenfurche beginnt seitlich hinter den großen Zacken und weist in der Mitte eine flache Ausbuchtung nach hinten auf. Die dreieckige, mäßig große Magenpartie ist mit Ausnahme des vorderen spitzen Endes nur schwach angedeutet, ebenso die kleine Genitalregion in der Ausbuchtung.

Die den mittleren Teil nach hinten abschließende Querfurche ist nur undeutlich. Sie zeigt in der Mitte eine tiefe Ausstülpung nach hinten. Der mit drei stumpfen Zähnen besetzte Seitenrand verschmälert sich im letzten Drittel des Mittelteils plötzlich stark, ein Vorgang, der sich im hinteren Teil fortsetzt, so daß der schwach konvexe Hinterrand nur schmal ist. Die Herzpartie ist nur undeutlich und läßt pentagonale Gestalt erkennen. Die Leberregion ist im mittleren Teile durch schwache Furchen beiderseits in 2 Teile zerlegt. Die Kiemenpartie ist stark entwickelt.

Die ganze Oberfläche des Rückenschildes ist mit kleinen Höckerchen und winzigen Poren versehen. Außerdem befinden sich eine größere Warze auf jedem Zahne des Mittelteils, je zwei solche am Rande bei der hinteren Querfurche und mehrere unregelmäßig verstreut auf der Leberpartie im mittleren und vorderen Teile sowie auf der Kiemenregion.

Die Seitenränder des Rückenschildes sind umgeschlagen. Das Schild selbst ist mäßig stark aufgewölbt, am stärksten am Stirnrande.

Von verwandten Formen ähneln der Spezies *Dr. minor, v. Fischer-Benzon*[1]; *Dr. (Dromiopsis) minuta, Reuss sp.*[2]; *Dr. elegans, v. Fischer-Benzon (Steenstr & Forchh. sp.)*[3] und *Dr. rugosa, v. Fischer-Benzon (Schloth. sp.)*[4].

Ein wesentlicher Unterschied von *Dr. minor* ist die größere Verschmälerung des Hinterteils und die daraus erfolgende Verkürzung des Hinterrandes. Bei *Dr. minuta* ist der Hinterteil weniger stark entwickelt und der Stirnrand etwas anders beschaffen, der auch bei *Dr. elegans* differiert. Geringfügig erscheinen die Unterschiede von *Dr. rugosa*, so daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß es sich um eine Vorläuferin dieser Art handelt. Immerhin sind die Zähne etwas anders ausgebildet, auch ist die Bewarzung lange nicht so intensiv.

Fundort: Kalksteinbank am Nordwesthang des Plai (Ober-Tithon).

Sieht man von den auf sekundärer Lagerstätte befindlichen sowie von den dem Klippenkalk entstammenden Arten ab, so gehören zum Jura nur *Terebratula Bauhini* (aus tieferen Horizonten des Unteren Karpathensandsteins) und vermutlich v. Hauers *Terebratula Moravica*, während die Foraminiferen kretazischen Charakter aufweisen. Insbesondere spricht das häufige Auftreten der Gattung *Orbitolina* für die Unterkreide. Es ist somit anzunehmen, daß der Karpathensandstein in seiner Hauptmasse der Unteren Kreide angehört, mit seinen tieferen Horizonten aber bis ins Obere Tithon hinabreicht.

[1]) v. Fischer-Benzon, Über das Alter des Faxekalkes pag. 25.
[2]) Reuss, Fossile Krabben pag. 13.
[3]) v. Fischer-Benzon, l. c. pag. 26; Reuss, l. c. pag. 15.
[4]) v. Fischer-Benzon, l. c. pag. 24; Reuss, l. c. pag. 10.

O. Ampferer. Über den Wechsel von Falt- und Schubrichtungen beim Bau der Faltengebirge.

Gespräche, die sich an den Vortrag meines Freundes Dr. Albrecht Spitz über dessen Deutung der „Zebrùlinie“ knüpften sowie der Vergleich mit den tektonischen Verhältnissen der Lechtaler Alpen sind der unmittelbare Anlaß zu der nachfolgenden Untersuchung gewesen. Spitz ist zu der Anschauung gekommen, daß wir im Gebiete der rhätischen Faltenbögen, welche deutlich durch Schub von O—W entstanden sind, entlang der Zebrùlinie noch eine nachfolgende kräftige Überfaltung von S—N zu erkennen haben.

Nach meinen Erfahrungen haben wir in den tirolischen Nordalpen nach einer von S—N wirkenden Faltungs- und Schiebungsperiode ebenfalls eine solche in der Richtung O—W zu unterscheiden. Es sind aber auch besonders an der Südgrenze der Kalkalpen Erscheinungen vorhanden, die dafür sprechen, daß diesen ostwestlichen Bewegungen nochmals solche von S—N gefolgt sind.

Jedenfalls haben sich seit Rothpletz die Ostwestbewegungen in großem Stil für den Alpenbau in Betracht gezogen, die Beweise für solche Bewegungen in bedeutendem Umfang vermehrt, so daß man sie bei einer Erklärung der alpinen Tektonik wohl nicht mehr beiseite stellen kann.

Im folgenden sollen nun einige Überlegungen über die Möglichkeit eines inneren Zusammenhanges der wechselnden Falt- und Schubrichtungen vorgelegt werden.

Der Wechsel von zwei ungefähr senkrecht zueinander stehenden Schub- und Faltrichtungen legt die Vorstellung nahe, daß vielleicht beide zusammengehören und durch ihr Wechselspiel erst eine annähernd gleichmäßige Anpassung an eine neue Kugelform gelingt.

In meiner Arbeit über das Bewegungsbild der Faltengebirge Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906 habe ich lediglich gleichzeitig auftretende Faltungen und Schiebungen in ihrem Raumverhältnis zur Kugelschale betrachtet.

Nach den heute vorliegenden Erfahrungen muß man zur Herstellung der Gleichgewichtsforderungen in der Kugelschale aber auch zeitlich getrennte Bewegungen ins Auge fassen. Damit erweitert sich der Kreis der in Betracht kommenden Möglichkeiten noch wesentlich.

Nehmen wir an, daß ein Ausschnitt aus der Kugelschale der Erde (in Fig. 1 der Streifen $a\,b\,a_1\,b_1$) durch Faltung auf den Streifen $c\,b\,c_1\,b_1$ verschmälert werde.

Dadurch ist in der Richtung $a-b$ z. B. eine Verschmälerung auf die halbe Breite erreicht worden.

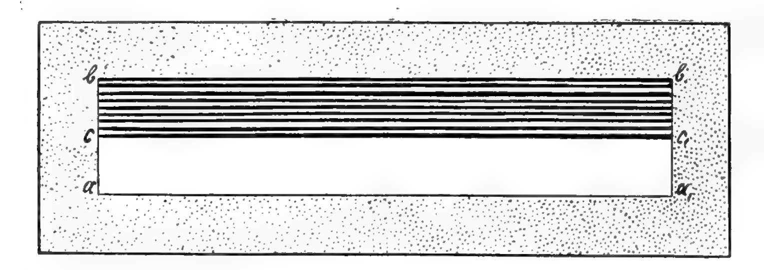
In der Richtung $a-a_1$ also senkrecht dazu ist jedoch keine Verkürzung erzielt worden.

Deshalb wird nun innerhalb der Kugelschale eine starke Spannung in der Richtung $a-a_1$ wachgerufen, welche danach strebt, auch hier eine entsprechende Verkürzung durchzuführen.

Zu diesem Ende stehen verschiedene Mittel zur Verfügung. Ebenso wie in der Richtung $a-b$ könnte auch in jener $a-a_1$ durch Faltung ein Ausgleich ermöglicht werden.

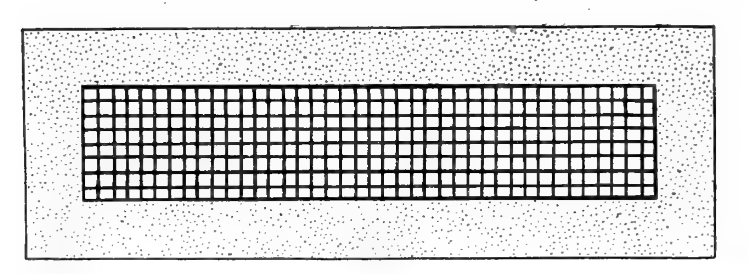
Dadurch würde eine sich rechtwinklig kreuzende Faltung (Fig. 2) eine „R a s t e r f a l t u n g“ entstehen, die jedoch wegen der versteifenden Wirkung der ersten Faltung nur in seltenen und stets eng beschränkten Fällen zur Anwendung kommen dürfte.

Fig. 1.



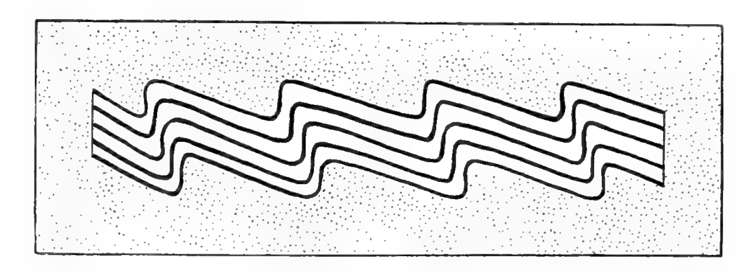
Während ein Faltenstrang einer zweiten Faltung, wenn die Faltenachsen in derselben Ebene oder Kugelschale liegen, einen sehr

Fig. 2.



großen Widerstand entgegensetzt, vermindert sich dieser wesentlich, wenn die zweite Faltung mit zur ersten senkrechten Achse erfolgt.

Fig. 3.



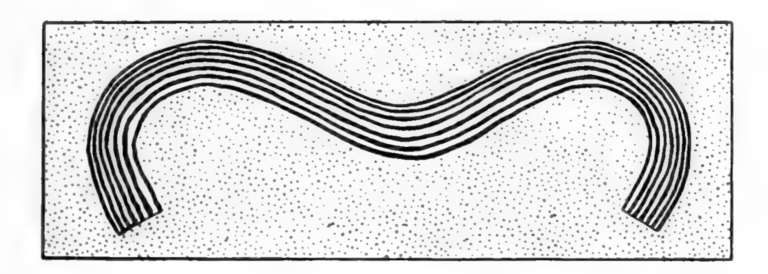
Dieser Fall ist auch im Gebirge verhältnismäßig gar nicht selten zu beobachten.

Fig. 3 bildet im Schema diesen Vorgang der Umfaltung eines ursprünglich geraden Faltenstranges ab. Die Achsen der ersten Faltung

verlaufen in der Fläche der Kugelschale, wogegen jene der zweiten Faltung senkrecht zu dieser Fläche stehen.

Die Achsenrichtung der zweiten Faltung braucht nur nicht in derselben Ebene mit jener der ersten zu liegen, damit die Wellblechversteifung vermieden wird. Am besten wird dies allerdings dann erreicht, wenn die Faltenachsen der zweiten Faltung senkrecht zur Ebene stehen, in welcher jene der ersten Faltung liegen. Um einen Faltenstrang in seiner Streichrichtung entsprechend zu verkürzen, kann aber auch der Strang als Ganzes verbogen werden. Es kommt

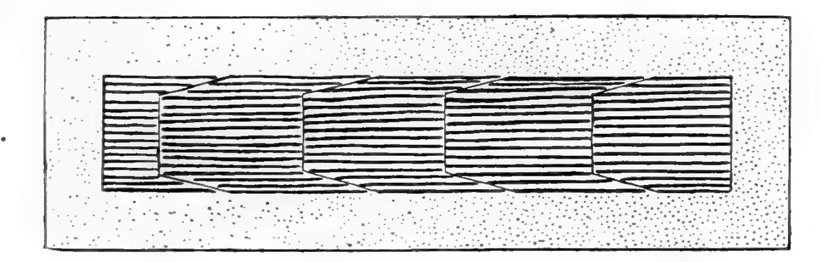
Fig. 4.



dabei nicht zu einer Faltung wie sie früher beschrieben wurde, sondern zu Verbiegungen mit sehr großen Krümmungsradien (Fig. 4). Auch die Achsen dieser Verbiegungen stehen senkrecht zur Erdoberfläche.

Wenn wir den Verlauf der irdischen Faltengebirgsstränge verfolgen, so finden wir solche Verbiegungen häufig vertreten.

Fig. 5.



Es ist nach meiner Ansicht wahrscheinlich, daß diese Verbiegungen Ausgleichungen für die vorher senkrecht dazu durch Faltung und Schiebung bewirkte Raumschrumpfung vorstellen.

Während wir bisher die Korrektur des Raumüberschusses in der Streichrichtung eines geraden Faltenstranges nur durch nachfolgende Faltung betrachtet haben, kann diese auch durch Schiebungen vollzogen werden.

Fig. 5 gibt eine schematische Darstellung, wie ein solcher Faltenstrang durch schräge Flächen zerschnitten und längs dieser durch Verschiebungen verkürzt werden kann.

Auch für diesen Fall bieten die Faltengebirge zahlreiche Beispiele, welche die weitere Forschung wohl noch beträchtlich vermehren wird.

Nimmt man von den ungefähr senkrecht zueinander wirksamen Faltungen und Schiebungen die nachfolgende Gruppe jeweils als eine Korrektur der durch die erste Gruppe erzeugten Spannung im Streichen, so kommt man weiter zu der Anschauung, daß die Erzeugung des ersten Faltenwurfes nicht als Wirkung des allgemeinen Gewölbedruckes in der Kugelschale verständlich ist.

Wohl aber wäre die später auftretende „korrigierende“ Faltung oder Schiebung als Anpassung an die Kugelform zu bezeichnen.

Die erste Faltungsperiode wäre demnach als eine Störung des Gleichgewichts in der Kugelschale, die zweite dagegen als ein Versuch zur Wiederherstellung desselben zu nehmen. Es ist wahrscheinlich, daß auch die zweite Faltung und Schiebung in vielen Fällen noch keine vollständige Ausgleichung bringt, sondern zu wenig oder zu viel und deshalb noch weitere „feiner korrigierende“ Falt- und Schubbewegungen eingeschaltet werden müssen.

Wir hätten in gewissem Sinne auch hier ein Pendeln um die neue Gleichgewichtslage vor uns.

Wenn man der hier angedeuteten Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen senkrecht zueinander verlaufenden Faltungsrichtungen bei der Bildung der Faltengebirge nähertritt, so muß man auch damit rechnen, daß die Umgebung der Faltengebirge in weitem Umkreis und in lebhafter Weise bei der Entstehung dieser Gebirge mitgespielt hat.

Einen Zusammenhang zwischen den angrenzenden starren Schollen und den Faltensträngen hat ja auch die Kontraktionslehre im Sinne von E. Suess stets betont. Sie bilden bekanntlich für diese Anschauung die stauenden Horste gegenüber den von innen nach außen geschobenen Faltenwellen.

Macht man aber die Annahme, daß die ältere große Faltung verhältnismäßig geradelaufende Faltenstränge angelegt hat, die erst von der nachfolgenden Korrekturfaltung umgefaltet, quer verschoben oder zu weiten Schlingen verbogen wurden, so fällt den angrenzenden Schollen eine viel wichtigere und aktivere Rolle zu.

Durch ihre gegenseitige Verschiebung und Wanderung kann ja überhaupt erst diese großzügige Verbiegung der Faltenstränge ins Werk gesetzt werden.

Die Faltenstränge geben uns mit ihren Verbiegungen nach dieser Erklärung ein Mittel in die Hand, die großen Verschiebungen und Wanderungen der umgebenden Erdschollen einigermaßen zu verfolgen.

Man wird daher bei der Beurteilung der Entstehung eines Faltengebirges sich nicht allein auf die Tektonik seines Innenraumes stützen können, sondern auch die der angrenzenden Außenräume mit berücksichtigen müssen.

Ebenso wird man nicht nur innerhalb der Faltengebirge, sondern auch außerhalb derselben auf die Mitwirkung von großen Überschiebungen zu achten haben, welche aber hier infolge der tiefen Lage

viel schwieriger zu erkennen sind als in den hoch erhobenen Gebirgsstreifen.

Die zeitliche Bestimmung der einzelnen Falt- und Schubphasen dürfte bei der Ausdehnung der Zusammenhänge über viel weitere Gebiete voraussichtlich mit Hilfe von gleichzeitigen reicher gegliederten Ablagerungsserien mit größerer Genauigkeit als bisher zu erreichen sein.

Die nächste Verbindung der Faltengebirge mit den angrenzenden Schollen ist nur selten gut erschlossen.

Die höheren Faltengebirge haben im Verlauf der Eiszeiten riesige Schotterfelder vor sich hingeschüttet. An anderen Stellen hat das Meer Besitz ergriffen oder seine jungen Sedimente weithin verbreitet.

So kommt es, daß im allgemeinen das tiefere Gefüge des Vorlandes der Faltengebirge zu den geologisch am wenigsten bekannten Gebieten gehört.

Wenn nun auch vielfach eine durch junge Ablagerungen oder Wasser verhüllte Zone die Gebirge unmittelbar umgürtet, so sind doch die zu einer Verbiegung derartig ausgedehnter Faltenstränge nötigen Schollenverschiebungen von einer Größenordnung, daß sie weit über diese Verhüllungzonen hinausgreifen müssen.

Ich glaube, daß z. B. ein großer Teil der Tektonik von Mittel- und Südeuropa mit der Entstehung der Alpen engstens verbunden ist und von diesem Standpunkt aus zu untersuchen wäre.

Es kann nicht die Aufgabe dieser kurzen vorläufigen Mitteilung sein, näher in dieses weite Gebiet einzutreten, was bei entsprechender Gelegenheit später geschehen soll.

Literaturnotizen.

E. Weinschenk. Die gesteinsbildenden Mineralien. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit 309 Textfiguren, 5 Tafeln und 22 Tabellen, XII und 262 Seiten. Freiburg i. B. 1915. Herdersche Verlagsbuchhandlung.

Das vorliegende Buch hat schon in seinen früheren Auflagen sich überall Eingang und vielen Beifall errungen. Die nun erschienene dritte Auflage desselben ist vor allem in ihrem Bildermaterial bedeutend bereichert gegenüber den früheren Auflagen (309 Textbilder gegenüber 204 der zweiten Auflage, außerdem fünf neue Tafeln), aber auch der Text hat mehrfache Umarbeitungen erfahren in dem Bestreben nach Übersichtlichkeit und Klarheit bei knapper Fassung sowie manche Erweiterungen im Hinblick auf neuere Forschungen. So ist z. B. die Pyroxen- und die Amphibolgruppe wesentlich umgestaltet gegenüber der zweiten Auflage. Auch in der äußeren Ausstattung hat das Buch sich verbessert.

Das Buch ist in seiner Stellung als praktischer und gut ausgestatteter Arbeitsbehelf bei mikro-petrographischen Arbeiten durch die neue Auflage neuerlich bekräftigt worden. (W. H.)

F. Friedensburg. Das Braunkohlen führende Tertiär des Sudetenvorlandes zwischen Frankenstein und Neisse und die Altersfrage der schlesischen Braunkohlen. Jahrbuch der kgl. preußischen geologischen Landesanstalt für 1914. Band XXXV, Teil I, Heft 1, Seite 154—217. (Mit zwei Tafeln.)

Die Arbeit füllt eine Lücke unserer geologischen Kenntnis der Braunkohlenformation des Sudetenvorlandes zwischen Frankenstein und Neisse, welche durch

ganz Schlesien mit den norddeutschen Braunkohlen in Verbindung steht. Wie das im Flußgebiet des Mittellaufes der Glatzer Neisse gelegene Gebiet bisher der geologischen Detailkartierung entbehrte, so fehlte auch eine wissenschaftliche Bearbeitung der dortigen Braunkohlenformation. Der Verfasser hat namentlich auch durch Mitteilung verschiedener Bohrdaten wertvolles Material zu dieser Frage geliefert. Nach kurzer Behandlung des Grundgebirges der [illegible]zone bespricht Verfasser zuerst die Kaolinlager, die größtenteils an Ort und Stelle gebildet sind, deren Entstehung klimatisch bedingt ist. Er weist ihre Niveaubeständigkeit als Basis der Braunkohlenformation nach. Das Tertiär, in einem horizontalen wie vertikalen Wechsel aus Sanden, Kiesen und Tonen mit häufigen Ligniten und Toneisensteineinlagerungen bestehend, bildet ein Becken, das durch das sudetische Grundgebirge im S, durch das Gebirge von Nimptsch und Münsterberg-Strehlen im N begrenzt wird. Verfasser spricht das Tertiär als Binnenwassersediment an. Faunistische Einschlüsse fehlen leider, auch die Flora ist ärmlich. Die Kohlenflöze des Gebietes finden sich nur an den Beckenrändern, sie sind primär allochthoner Entstehung. Sie bilden voneinander getrennte Mulden, welche eine speziellere Beschreibung erfahren.

So werden behandelt die Braunkohlenvorkommen von: 1. Mittelneuland bei Neisse, 2. Leutsch und Umgebung (Bergbau seit 1843, vier Kohlenmulden, durchschnittliche Mächtigkeit des stark lignitischen Kohlenflözes 12 *m*, geringe Qualität, bemerkenswerter Schwefelgehalt), 3. Sörgsdorf (Randmulde, Flözmächtigkeit 6 bis 7 *m*, Flora mit *Sequoia Langsdorfii Bgt.* und *Taxodium distichum miocenicum Heer* seinerzeit in der k. k. geol. R.-A. bestimmt), 4. Patschkau-Camenz-Frankenstein (besondere Mächtigkeit des Tertiärs, Kohlenmächtigkeit bei Frankenstein 4 bis 6 *m*), 5. Münsterberg-Heinrichau (mit sehr reichen Flözen, die sich an die Nähe zahlreicher aufragender Grundgebirgsrücken knüpfen).

Von Interesse ist die Zusammenstellung der verschiedenen Basaltvorkommnisse, insbesondere in der weiteren Umgebung von Münsterberg, welche sich entlang einer Linie von NW—SE, parallel dem Randbruch der Sudeten anordnen. Nach den Veränderungen des tertiären Tones bei Eichau (Gebiet von Münsterberg) sind die Basalteruptionen jünger als die Braunkohlenformation, jedenfalls aber präquartär. Bezüglich des Alters der Braunkohlenformation Schlesiens weist Verfasser auf Analogien mit den Vorkommnissen in der Oberlausitz, Brandenburg und Posen hin. Da sich darüber erst der sogenannte Posener Flammenton findet, der nach seiner Fauna als Pliozän gilt, so wird die Braunkohlenformation als obermiocän angesprochen. Damit steht auch die Unterlagerung der Braunkohlenformation durch marine miocäne Tegel bei Winnsdorf nahe Lentsch in Übereinstimmung, was auch Michael aus Oberschlesien ausführte. Die sicher obermiocänen Schichten von Kieferstädtel werden auch durch ihre Toneisensteinhorizonte und Lignite mit den analogen Schichten der schlesischen Braunkohlenformation parallelisiert, wozu übrigens auch der Oppelner Landschneckenmergel (obermiozän) Analogien zeigt. So können mancherlei Kreuzbeweise für die Einreihung der Braunkohlenformation ins Obermiocän erbracht werden.

Das Tertiär tritt im Gebiet wegen der Bedeckung durch das Quartär nirgends zutage. Die in letzterem von Friedensburg versuchte Gliederung weicht in einiger Beziehung von der des Referenten ab, doch sind gemeinsame Unterscheidungskriterien vorhanden. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 9. 1915.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 10. Juli 1915.

Inhalt: G. Geyer und A. Matosch: Feier des 70. Geburtstages des Direktors Hofrat E. Tietze.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Bericht über die

Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geolog. Reichsanstalt Hofrat Dr. Emil Tietze

erstattet von Georg Geyer und Dr. Anton Matosch.

In dem festlich mit immergrünen Gewächsen, Lorbeer und Palmen dekorierten, mit Blumen geschmückten Direktionssaal brachten am 15. Juni d. J. die in Wien anwesenden Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt ihrem hochverehrten gegenwärtigen Leiter anläßlich dessen siebzigsten Wiegenfestes ihre herzlichsten Glückwünsche dar.

Durch eine Ansprache des Vizedirektors Hofrates M. Vacek wurde die feierliche Beglückwünschung eingeleitet. Derselbe sagte:

Sehr geehrter Herr Hofrat!

„Das herzliche Anerkennen ist des Alters zweite Jugend", sagt Goethe. Die hier versammelten Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt nehmen daher den 70. Geburtstag ihres hochverehrten Direktors mit Freuden zum Anlaß, um ihren herzlichsten Glückwünschen sowie den Gefühlen aufrichtigster Verehrung Ausdruck zu geben.

Weltbewegende Kämpfe umdüstern heute den Horizont und berühren selbst den friedlichen Bereich der Wissenschaft. Sie spielen sich zumeist auf Schauplätzen ab, welche gerade bei Ihnen, verehrter Herr Hofrat, Erinnerungen an langjährige erfolgreiche Aufnahmstätigkeit wachrufen müssen; so in Galizien und den Karpathen, so im Banat, Bosnien und Herzegowina und Montenegro, selbst in dem entfernten Persien und Anatolien.

Neben den reichen Erfahrungen in all diesen Ländern erfuhr Ihre Fach- und Weltkenntnis große Bereicherung durch Ihre eifrige Kongreßtätigkeit und sicherte so den glänzenden Erfolg des IX. internationalen Geologenkongresses, welcher unter Ihrem Vorsitze in Wien tagte.

In herzlicher Anerkennung Ihrer Leistungen, vor allem aber in dankbarer Erinnerung an die stetige Fürsorge, welche Sie dem Ansehen unserer Anstalt und dem Wohle ihrer Mitglieder jederzeit angedeihen ließen, vereinigen sich die letzteren in dem Wunsche, daß Sie, hochgeehrter Herr Hofrat, Ihre zweite Jugend noch lange genießen und unserer Anstalt sowie dem wissenschaftlichen Leben der Stadt Wien noch viele glückliche Friedensjahre hindurch erhalten bleiben. Das walte Gott!

Hierauf überreichte Regierungsrat Chefgeologe G. Geyer im Namen der Mitglieder eine vom Zeichner Herrn Guido Skala künstlerisch ausgeführte Adresse, in welcher außer dem wohl getroffenen Bilde des Jubilars auf einem zweiten Blatt noch eine Anzahl landschaftlicher Ansichten aus den Aufnahmsgebieten und fernen Reisezielen Hofrat Tietzes dargestellt sind[1]).

Gleichwie diese Bilder den Gefeierten an seine zahlreichen Exkursionen erinnern würden, führte Chefgeologe Geyer aus, so sollten ihn die Unterschriften dieser Adresse an die seiner hervorragenden Wirksamkeit gezollte Anerkennung und die seinem Wohlwollen entgegengebrachte Dankbarkeit von seiten der Anstaltsmitglieder erinnern.

Nachfolgend der Wortlaut der kalligraphisch reich ausgestatteten Adresse, unter deren Unterschriften sich auch die des emeritierten Direktors Hofrat Stache und des früheren Vorstandes des Anstaltslaboratoriums Regierungsrat v. John befinden.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Der Tag, an dem Sie Ihr siebzigstes Lebensjahr vollenden, ist für weite wissenschaftliche Kreise, zumal der engeren Fachgenossen im In- und Auslande ein willkommener Anlaß zu ehrenden Kundgebungen ihrer Teilnahme, im besonderen Maße aber fühlen sich hierzu die Mitglieder der Ihnen unterstellten k. k. geologischen Reichsanstalt gedrängt, als die unmittelbaren Zeugen Ihres verdienstvollen Wirkens.

Dankbar eingedenk der Treue, mit der Sie die uns allen teuren Traditionen unseres Instituts wahrten, und der umsichtigen Fürsorge, die Sie seinem Ansehen und Gedeihen sowie unserem persönlichen Wohle jederzeit zuwandten, bitten wir Sie, hochverehrter Herr Hofrat, aus Wort und Bild dieses schlichten Gedenkblattes unseren guten Willen zu erkennen, zur Feier des Tages auch unser Scherflein beizutragen.

---

[1]) Diese in Aquarellmalerei ausgeführten Landschaftsdarstellungen beziehen sich auf den Vulkan Demawend in Persien, den Popocatepetl in Mexiko, auf verschiedene Punkte der Vereinigten Staaten von Nordamerika, auf Schottland, auf den Erzberg Blagodat im Ural, auf eine Gegend des Karstes sowie auf Galizien und erscheinen um eine Ansicht aus dem Wiener Waldgebiet gruppiert.

Seien Sie versichert, daß wir uns alle voll bewußt sind der großen Verdienste, die Sie sich um unsere Wissenschaft und um die Erfüllung der unserem Institute gestellten Aufgaben erworben haben.

So, um nur einiges davon herauszugreifen, durch die wertvollen Ergebnisse Ihrer Jahrzehnte hindurch in den verschiedensten Ländern unserer Monarchie durchgeführten Arbeiten im Felde, durch die Fülle geologischer Beobachtungen und Erkenntnisse, die Sie in den Schriften der Anstalt niedergelegt und zum Teil aus entlegensten Gebieten, wie vom fernen Persien und Kleinasien heimgebracht haben — so auch durch hervorragende Beteiligung an fast allen internationalen Geologenkongressen und hier ganz besonders durch die glänzende Leitung des neunten derselben in Wien — und wahrlich nicht zuletzt durch Rat und Tat in ungezählten Fällen, wo Ihr Wissen und Ihre reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der praktischen Geologie zu wichtigen Entscheidungen angerufen wurden.

Angesichts dieses Ihres hervorragenden Wirkens an unserem geliebten Institute unterbreiten wir Ihnen, hochverehrter Herr Hofrat, hiermit unsere herzlichsten Glückwünsche zur Vollendung Ihres siebzigsten Lebensjahres.

In verehrungsvollster Ergebenheit
die Unterzeichneten:

G. Stache — M. Vacek — v. John
G. Geyer — G. v. Bukowski
August Rosiwal — J. Dreger
Dr. W. Hammer — A. Matosch — Dr. O. Ampferer
C. Friedr. Eichleiter — F. v. Kerner
Dr. Karl Hinterlechner
Dr. Lukas Waagen — Dr. W. Petrascheck
Dr. Heinrich Beck — Dr. Vetters
Hackl — G. Götzinger
J. V. Želízko
O. Lauf — G. Skala
Fr. Huber
Ernst Girardi — Marg. Girardi

Sichtlich freudig berührt durch diese Kundgebung und die ihm dargebrachten Glückwünsche ergriff Herr Hofrat Tietze das Wort zu folgender Erwiderung:

Sehr geehrte Herren!

Sie haben mich durch Ihre Beglückwünschung, von der ich ja erst seit einigen Tagen etwas verlauten hörte, sehr überrascht und erfreut, und ich danke Ihnen auf das beste für den Beweis freundlicher Gesinnung, den Sie mir durch diese Überraschung ge-

geben haben. Ich danke für die prächtige und so sinnreich ausgeschmückte Adresse, für den Pflanzenschmuck, mit dem Sie diesen Raum ausgestattet haben, und ich danke dem Herrn Vizedirektor für die Begrüßung, die er in Ihrem Namen mir hat zuteil werden lassen. Sie haben meinem Alter eine große Aufmerksamkeit erwiesen.

Es ist ja an sich kein besonderes Verdienst, alt zu werden. Wenn dann Jemand im Laufe der langen Jahre auch Einiges leisten und gewisse Erfolge erzielen konnte, wie Sie solche im gegebenen Falle hervorzuheben so gütig sind, so liegt das ja wohl unter normalen Verhältnissen im natürlichen Verlauf der Dinge. Die Anerkennung jedoch, die man für seine Tätigkeit in einem Zeitpunkt findet, in welchem man mit niemandem mehr ernstlich in Konkurrenz treten kann, verhilft einem zwar nach den Worten Ihrer Begrüßung zu einer zweiten Jugend, aber leider nicht mehr zu einer ersten, in der man die Kraft finden würde, sich eine solche Anerkennung mit Benützung aller in langer Zeit gesammelten Erfahrungen noch besser zu verdienen.

Indessen man freut sich doch darüber, namentlich, wenn man das Gefühl haben darf, daß die betreffende Ehrung nicht bloß auf gut gemeinter Freundlichkeit, sondern auch einigermaßen auf einem zutreffenden Urteil beruht. Ein solches Urteil ist aber wohl nur dann möglich, wenn man nicht bloß die Ergebnisse eines längeren Lebens an sich, sondern auch die Zusammenhänge berücksichtigt, unter denen jemand gelebt hat und alt geworden ist.

Ich bin heute 70 Jahre alt. Unsere Anstalt befindet sich jetzt im 66. Jahre ihres Bestehens und ich gehöre ihr seit 45 oder 46 Jahren an, je nachdem man das rechnet, insofern ich schon 1869 zum Korrespondenten der geologischen Reichsanstalt ernannt wurde, an deren Arbeiten ich seit April 1870 teilnehme. Ich habe also den größten Teil meines Lebens in diesem Verbande zugebracht sowie während des größten Teils der Lebensdauer der Anstalt das Schicksal derselben geteilt und deren Entwicklung beobachtet. Ich habe auch noch den ersten Direktor der Anstalt, der ihre Gründung anregte, Wilhelm v. Haidinger, persönlich gekannt sowie fast alle die Männer, denen unser Institut schon im Beginn der betreffenden Arbeiten einen großen, weit über Österreichs Grenzen hinausreichenden Ruf verdankte, und so weiß ich auch, daß die Anstalt in dieser ersten Zeit ihres Bestehens nicht allein der unbestrittene Mittelpunkt der geologischen Forschung, sondern auch ein wichtiges Zentrum für die ganzen naturwissenschaftlichen Bestrebungen in Österreich überhaupt gewesen ist. Ich darf also wohl sagen, ich kenne nicht bloß unsere Traditionen, und zwar besser als es manchem der Jüngeren möglich ist, sondern ich weiß auch, daß wir auf dieselben stolz sein dürfen und wer mein Tun und Lassen hier beurteilen will, namentlich soweit dies meine Direktionsführung betrifft, den bitte ich das stets wenigstens teilweise unter dem Gesichtspunkte zu tun, daß ich vor allem im Sinne dieser Traditionen zu handeln suchte. Daß mir diese Haltung heute, wie ich sehe, innerhalb unseres Kreises als Verdienst angerechnet wird und

daß dies in Ihrem Urteil zum Ausdruck kommt, bereitet mir jedenfalls eine besondere Genugtuung.

Man kann sich durch so etwas wie das Zurückblicken auf die Anfänge einer Entwicklung übrigens auch schaden, denn wenn sich die Zeiten und mit ihnen die Bestrebungen der Menschen ändern, wenn andere Maßstäbe an das, was als wichtig zu gelten hat, angelegt werden, oder wenn die Anwendung neuer Methoden, bezüglich der Anschluß an neue Strömungen manchem die Möglichkeit zu bieten scheint, sich rascher zur Geltung zu bringen, dann wird das Festhalten an alten Traditionen oft mißverstanden. Die Pietät für die Vergangenheit wird ohnehin nicht von jedem gleich hoch gewertet, und man erwirbt sich damit bisweilen nur den Ruf eines alten Zopfes.

Doch will ich das gerade heute nicht näher ausführen und will ebenso heute nicht auf die Frage eingehen, ob ich mich in dieser Beziehung oder in anderen Dingen stets in Übereinstimmung mit jedem einzelnen von Ihnen befunden habe. Es gibt ja gewiß auch einzelne Fälle, die eine verschiedene Beurteilung zulassen und Irrtümern ist Jeder ausgesetzt. Ich habe aber das Bewußtsein, daß ich stets das Rechte wenigstens gewollt habe und Ihre freundliche Begrüßung beweist ja, daß dies vielfach und aufrichtig anerkannt wird. Was ich aber in einer Hauptsache unabänderlich für das Rechte im Sinne unseres Instituts halte, das habe ich schon zu wiederholten Malen bei anderen Gelegenheiten ausgesprochen. Es ist, kurz gesagt, die Wahrung der Unabhängigkeit unseres Instituts nach jeder Richtung hin, abgesehen selbstverständlich von dem Abhängigkeitsverhältnis zu der uns direkt vorgesetzten Behörde.

Diese Unabhängigkeit unseres Instituts ist jedoch leider seit dem Bestehen desselben bald diesen, bald jenen Kreisen unangenehm gewesen und dieser Umstand hat schon einige Male mehr oder weniger ernste Gefahren für uns hervorgerufen, wie demjenigen bekannt sein kann, der die Geschichte der Anstalt teils in unseren Aktenbündeln, teils auch unter aufmerksamer Durchsicht unserer Publikationen zu verfolgen sich die Mühe nimmt. Wie man aber diese Selbständigkeit, die nicht bloß im Interesse der Reichsanstalt, sondern, wie ich meine, auch im allgemeinen Interesse der freien Entwicklung der Geologie in Österreich liegt, in jedem einzelnen Falle am besten hütet, ist nicht immer leicht zu sagen. Sie wird aber jedenfalls leichter zu wahren sein, wenn in dieser Beziehung ein Gefühl der Solidarität unter den Mitgliedern besteht, als wenn sich in der Körperschaft selbst zersetzende Einflüsse geltend machen, die fremden Bestrebungen die Wege zu ebnen geeignet sein können.

So wie Sie mir heute Glück wünschen, so wünsche ich der Anstalt, daß sie auch in der Zukunft wenigstens in diesem Punkte den Traditionen ihrer ersten Zeit treu zu bleiben stets im Stande sei, und daß im gegebenen Falle der gute, jedes persönliche Sonderinteresse zurücksetzende Korpsgeist sich wieder bekunden möge, der die Mitglieder des Instituts in alter Zeit zum Wohle des Ganzen verband und der, wie ich wohl glauben möchte, auch jetzt

noch nicht erloschen ist. Die Liebe zu unserer Anstalt, zu welcher Sie sich auch bei der heutigen Gelegenheit wieder bekannt haben, läßt dies ja sicher erwarten.

Da ich aber annehmen muß, daß die heutige Begrüßung nicht bloß aus dem Gedanken heraus erfolgt ist, daß es sich so schicke, einem zum 70. Geburtstage zu gratulieren und insofern ich überzeugt bin, daß auch Herzlichkeit, sogar sehr viel Herzlichkeit in dieser Begrüßung liegt, so wünsche ich nicht bloß unserem alten Institut als Ganzem, sondern auch jedem Einzelnen von Ihnen im gleichen Sinne, wie er mir gegenüber obwaltet, das Beste für die Zukunft. Möge Ihnen allen ein glücklicher Erfolg Ihrer Bestrebungen beschieden sein.

Vor allem aber möchte ich, daß ein Wunsch in Erfüllung gehe, welcher die großen Interessen der Allgemeinheit betrifft, denn wie schon aus Ihren Begrüßungsworten hervorging, kann man sich heute kaum bei irgend einem Anlaß dem Ausblick auf die gewaltigen Ereignisse entziehen, die uns umtosen und die ihrerseits wieder die Interessen jedes einzelnen und jedes Verbandes in Mitleidenschaft ziehen. Dieser Wunsch ist, daß unser Land, für dessen Kenntnis zu arbeiten unser Beruf ist und mit welchem wir bei der Ausübung dieses Berufes stets inniger verwachsen, aus dem jetzigen schweren Existenzkampfe so hervorgehe, daß sichere Bürgschaften für sein weiteres Gedeihen erreicht werden. Dann werden auch Sie sich wieder mit fröhlicher Zuversicht der Fortsetzung unserer Arbeiten widmen können, die durch den Krieg zwar nicht völlig oder wenigstens nicht in jeder Hinsicht unterbrochen, aber doch vielfach gestört worden sind. Das möge uns eine gütige Vorsehung gewähren!

Nachdem sich die Anstaltsmitglieder verabschiedet hatten, fand die Beglückwünschung des Jubilars durch die Dienerschaft der Anstalt statt, in deren Namen Herr Johann Ulbing das Wort führte. Derselbe betonte unter anderem die Fürsorge, welche Hofrat Tietze stets den Interessen der Dienerschaft habe angedeihen lassen und schloß mit der Bitte, das bisher diesem Teil unseres Personals bewiesene Wohlwollen auch weiterhin walten zu lassen, wobei er die Hoffnung aussprach, daß die Anstalt sich noch lange der Leitung durch den gegenwärtigen Direktor erfreuen möge.

Hofrat Tietze dankte in herzlichen Worten, bemerkte jedoch, es sei ihm zweifelhaft, ob er noch lange die Bürde seines Amtes werde tragen können. Solange er aber an der Spitze der Anstalt bleibe, werde er stets suchen in unparteiischer Weise den Interessen der Dienerschaft gerecht zu werden.

Später stellte sich eine Abordnung der Wiener Geologischen Gesellschaft ein, bestehend aus deren Präsidenten Berghauptmann Hofrat Dr. J. Gattnar, Universitätsprofessor Dr. C. Diener und Privatdozent Dr. F. X. Schaffer. Hofrat Dr. J. Gattnar begrüßte den Jubilar durch eine längere Ansprache, welche in ihrem Inhalt bei näherer Ausführung der betreffenden Gedanken im wesentlichen der folgenden von ihm überreichten Adresse entsprach.

Wien, zum 15. Juni 1915.

Sehr geehrter Herr Hofrat!

Zu der heutigen Festfeier des siebzigsten Geburtstages bringt Ihnen die Geologische Gesellschaft in Wien die innigsten Glückwünsche dar.

Dankbar gedenken wir an diesem Tage Ihrer langjährigen ersprießlichen Tätigkeit, die unserer Wissenschaft auf so mannigfaltigen Gebieten reichen Gewinn gebracht hat. Wir erinnern uns Ihrer grundlegenden Arbeiten über den geologischen Bau ausgedehnter Teile der Monarchie, insbesondere der Karpathen- und Sudetenländer, der Umgebung von Lemberg, Krakau, Olmütz und Landskron, aber auch Ihrer Forschertätigkeit in Montenegro, in Lykien, in Persien und am Ostufer des Kaspischen Meeres. Es ist Ihnen vergönnt gewesen, einen großen Teil der Erdoberfläche aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Sie haben es aber auch verstanden, die auf Ihren Reisen gesammelten Erfahrungen nach jeder Richtung hin zu verwerten. Ihr ernstes Forschen in der Heimat und in fremden Ländern hat nicht nur auf Ihrem Spezialgebiete, der Geologie, sondern auch auf anderen Abschnitten der beschreibenden Naturwissenschaften wertvolle Ergebnisse gezeitigt.

Durch Ihren großen Vorgänger F. v. Hauer mit den Aufgaben der k. k. geologischen Reichsanstalt vertraut, haben Sie in seinem Geiste die Direktion dieses Instituts dreizehn Jahre hindurch geführt. Auch der ehrliche Gegner, den Ihre konservativen Neigungen und Ihre scharfe Kritik so oft herausforderten, wird Ihnen die Anerkennung nicht versagen dürfen, daß Sie es verstanden haben, die ruhmvollen Traditionen der k. k. geologischen Reichsanstalt als einer der hervorragendsten wissenschaftlichen Anstalten unserer Monarchie ungeschmälert aufrecht zu erhalten.

Zu aufrichtigem Danke sind Ihnen die Geologen Österreichs für die Vertretung verpflichtet, die Sie als Präsident des IX. internationalen Geologenkongresses in Wien im Jahre 1903 übernommen haben. Ihre Präsidentschaft hat diesem Kongreß einen Glanz und Erfolg verliehen, die von wenigen seiner Vorgänger erreicht, von keinem übertroffen worden sind.

Indem wir auf eine langjährige Fortsetzung Ihrer erfolgreichen Tätigkeit hoffen, zeichnen wir mit vorzüglicher Hochachtung

für die Geologische Gesellschaft in Wien

Der Schriftführer: Dr. F. X. Schaffer.

Der Präsident: Dr. Josef Gattnar.

Hofrat Tietze beantwortete diese Begrüßung im wesentlichen mit folgenden Worten:

Die Begrüßung der Wiener geologischen Gesellschaft freut mich bei dem heutigen Anlaß außerordentlich, weil sie von einem Verein ausgeht, der so viele Fachkollegen vereinigt, deren Urteil mir von Wert sein muß, und der auch viele Vertreter der unseren

Bestrebungen nahe stehenden montanistischen Kreise umfaßt, denen wir ja auch unserseits stets entgegenzukommen versuchten und deren freundliche Gesinnung von uns andrerseits hoch geschätzt werden muß. Ich darf übrigens nach Ihren Worten ja wohl annehmen, daß Sie durch Ihr Erscheinen nicht bloß mich persönlich ehren, sondern auch der Anstalt, an deren Spitze ich zur Zeit noch stehe, eine freundliche Aufmerksamkeit erweisen wollten.

Es gab eine Zeit (und Anlässe wie der heutige fordern ja zu einem Rückblick auf), da unsere Anstalt fast der alleinige Mittelpunkt der geologischen Forschung in Österreich gewesen ist. Selbst gewisse Lokalvereine, wie z. B. der mährische Werner-Verein, oder etwas später der geognostisch-montanistische Verein für Steiermark, schlossen sich damals in ihrer Tätigkeit vielfach an uns an. Das war in den ersten Zeiten des Bestehens der Anstalt, wo es auch anfänglich noch keine geologischen Professuren gab und wo wir überdies noch ganz allein die geologische Arbeit für Ungarn besorgten.

Mag man aber in der Wissenschaft wie in mancherlei anderen Dingen noch so sehr der Meinung sein, daß nicht alles Neue gut und erprobtem Alten vorzuziehen ist, bloß deshalb, weil es neu ist, so darf man doch niemals einen Stillstand der Entwicklung erwarten oder auch nur wünschen. Es war ja natürlich, daß bei dem Aufschwung unserer Wissenschaft einerseits und bei unseren innerpolitischen Verhältnissen anderseits sich neue Mittelpunkte der geologischen Forschung innerhalb unseres einstigen oder noch gegenwärtigen Wirkungskreises bildeten. In Beziehung zu unseren innerpolitischen Verhältnissen stand die Gründung der ungarischen geologischen Reichsanstalt und die Inauguration gewisser Aufnahmen in Böhmen wie namentlich auch in Galizien. Mit dem allgemeinen Aufschwung unserer Wissenschaft jedoch hing es wenigstens teilweise zusammen, daß sich schließlich hier in Wien selbst eine geologische Gesellschaft bildete, weil, wie es schien, die Bestrebungen verschiedener Kräfte im Anschluß an uns nicht mehr das Genügen fanden.

Aber insofern nicht unsere eigene Tätigkeit durch solche Neubildungen beeinträchtigt und mehr als billig zurückgedrängt wird, müssen wir uns im Interesse der Sache selbst jedenfalls freuen, wenn möglichst viele Mitarbeiter für unser Fach neu herangezogen werden und dabei auch neue Möglichkeiten für die Veröffentlichung der zahlreichen Ergebnisse dieser gesteigerten Tätigkeit geschaffen werden, denn die betreffenden Neubildungen haben ja zur Herausgabe besonderer Druckschriften geführt, wie das speziell auch bei Ihrer Gesellschaft der Fall war. Wenn nun diese Mitarbeiterschaft im Sinne eines freundschaftlichen Zusammenwirkens und ohne Gegensätzlichkeiten geschieht, so ist das um so besser. Ihr Erscheinen hier gilt mir als neue Bürgschaft für diese Absicht des freundschaftlichen Zusammenwirkens Ihrerseits mit uns und gerade deshalb freut mich Ihre Begrüßung ganz besonders und ich danke Ihnen herzlich dafür.

Was über meine wissenschaftliche Tätigkeit in relativ so eingehender Weise und über die Art meiner sonstigen Wirksamkeit

gesagt wurde, nehme ich gewiß auch mit aufrichtigem Danke an, denn es zeigt mir, daß Sie der Ehrlichkeit meiner Arbeit und meiner Absichten Gerechtigkeit widerfahren lassen und daß Sie den Grundsatz anerkennen, der wenigstens hier im Hause stets gegolten hat, nämlich, daß jeder, um einen bekannten Ausspruch auch auf die Wissenschaft anzuwenden, nach seiner Fasson selig werden kann, das heißt, daß jeder ein wenig nach seiner Eigenart und nicht bloß nach dem Maßstabe einer bestimmten Schule zu beurteilen ist.

Wir können nicht alle auf demselben Wege marschieren, sondern müssen sozusagen in breiter Front auf dasselbe Ziel lossteuern. Dieses Ziel besteht in dem Ausbau unserer Wissenschaft und in der Geltung, die wir derselben verschaffen können.

So spreche ich Ihnen denn nochmals meinen Dank dafür aus, daß Sie meiner so freundlich und mit so überaus ehrenden Worten gedacht haben, und verbinde diesen Dank mit den besten Wünschen für die Zukunft der geologischen Gesellschaft in Wien, deren Mitglied seit einigen Jahren ich ja selbst zu sein die Ehre habe. Möge der Verein, in welchem heute so viel frisches Leben pulsiert, stets den verschiedenen Richtungen und Bedürfnissen unseres Faches so entgegenkommen, wie es gegenwärtig der Fall ist.

Im eigenen Namen und zugleich für das k. k. Naturhistorische Hofmuseum hatte Hofrat Steindachner den Jubilar telegraphisch beglückwünscht. Speziell für die geologisch-paläontologische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums überbrachte nunmehr Herr Dr. Fr. X. Schaffer noch eine Adresse mit folgendem Wortlaut:

Wien, am 15. Juni 1915.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Mitten im eifrigen wissenschaftlichen Schaffen und an der Spitze eines Instituts, von dem seit langem das Licht der Erkenntnis über das Gebiet unserer schönen Wissenschaft am hellsten strahlt, begehen Sie heute in rüstiger Arbeitsfreude Ihren siebzigsten Geburtstag.

Zurückblickend auf die lange Reihe Ihrer großen wissenschaftlichen Forschungstätigkeit in der Heimat und in fremden Landen und auf das weitverzweigte Netz der Tätigkeit der Ihrer Leitung unterstellten Anstalt müssen Sie an diesem Tage von großer Befriedigung erfüllt sein, denn wie der Mann, der sein Pfund nicht nutzlos vergraben hat, ernten Sie nun die reichen Früchte Ihres vielseitgen arbeitsreichen Lebens, anerkannt und verehrt von den Fachgenossen der ganzen Welt.

Wenn auch Weltenhader wohl in diesem Zeitpunkt verhindert, daß der Ausdruck der Gefühle der weitesten wissenschaftlichen Kreise an Sie gelange, so werden die Stimmen aus der engeren Heimat der Befriedigung aller Ausdruck geben, daß es Ihnen ver-

gönnt ist, diesen Erntetag in voller Rüstigkeit zu begehen. Die geologisch-paläontologische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, mit der Sie selbst und Ihre Anstalt stets in freundschaftlichstem wechselseitigem Verhältnisse gestanden haben, schließt sich diesen Stimmen mit den aufrichtigsten Glückwünschen an. Wie der Riese Antäus, fußend auf seiner Mutter Erde stets neue Kraft erhielt, so haben Sie, hingegeben der Erforschung der Natur, stets neuen Lebensborn daraus getrunken und es möge Ihnen vergönnt sein, zur Zierde unserer heimischen Wissenschaft noch lange in unserer Mitte in ersprießlicher Weise zu wirken.

Mit dem Ausdrucke vorzüglichster Hochachtung

Dr. F. X. Schaffer

Leiter der geol.-pal. Abteilung d. k. k. Naturh. Hofmuseums in Wien.

Hofrat Tietze betonte in seiner Antwort ebenfalls die alten Beziehungen zwischen der geologischen Reichsanstalt und dem naturhistorischen Hofmuseum. Dieselben gingen eigentlich schon auf die Zeit zurück, ehe noch das letztere in seiner heutigen Organisation bestand und sein jetziges Heim bezogen hatte, denn das ehemalige Hofmineralienkabinett, welches später dem Hofmuseum einverleibt wurde und welches er selbst noch öfter besucht habe, unterhielt schon in der Haidingerschen Periode den lebhaftesten Verkehr mit der Reichsanstalt. Er erinnere an Moritz Hoernes, der in den Abhandlungen der letzteren sein epochales Werk über die fossilen Mollusken des Wiener Beckens veröffentlichte, wie denn auch später z. B. von Kittl und von Dr. Schaffer selbst überaus wertvolle Arbeiten in diesen Abhandlungen Platz gefunden hätten, während anderseits die Mitglieder unserer Anstalt in den reichen wohlgeordneten Sammlungen des Hofmineralienkabinetts, bezüglich des Hofmuseums stets Gelegenheit zur Belehrung und zu Vergleichen fanden und auch die Bücherschätze des Museums für den Bedarf der Reichsanstalt stets zugänglich gehalten wurden.

Die wissenschaftlichen und persönlichen Berührungen zwischen den Angehörigen beider Institute hätten dann, so fuhr Hofrat Tietze fort, in den Zeiten, als Geologen wie v. Hochstetter und F. v. Hauer an der Spitze des Hofmuseums standen, die beide vorher doch selbst der Reichsanstalt angehört hatten und von denen der letztere sogar durch lange Zeit Direktor der Anstalt gewesen sei, noch eine Steigerung erfahren und auch unter der gegenwärtigen Leitung des Museums sei das betreffende gute Einvernehmen fortgesetzt worden. Was speziell die geologisch-paläontologische Abteilung des Museums betreffe, so habe der verstorbene Kustos Kittl und jetzt vor allem Dr. Schaffer selbst wesentlich dazu beigetragen, dieses Einvernehmen aufrecht zu erhalten. Die Begrüßung, welche ihm diesmal zuteil werde, betrachte er als ein neues Pfand für das weitere ersprießliche Zusammenwirken beider großen Institute, die in gleicher Weise berufen seien, neben ihren besonderen Aufgaben der selbständigen Forschung zu dienen. In diesem Sinne spreche er seinen herzlichen Dank aus für die ihm so freundlich dargebrachten Wünsche.

Für die geologische Lehrkanzel der Wiener Universität sowie im eigenen Namen gratulierte sodann Professor Franz Eduard Suess, der als ehemaliges Mitglied der geologischen Reichsanstalt seine Anhänglichkeit an unser Institut betonte und welchem der Jubilar, durch diese Aufmerksamkeit freudig bewegt, seinen besten Dank aussprach unter Hinweis auf die alten Beziehungen, welche zwischen der Reichsanstalt und jener durch ausgezeichnete Vertreter so berühmt gewordenen Lehrkanzel bestehen, deren Gründung bekanntlich seinerzeit auf Grund wiederholter Anregungen Haidingers und der Anstalt erfolgt ist.

Im Namen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs überreichte Bergrat Dr. Julius Dreger nachstehendes Glückwunschschreiben:

Hochgeehrter Herr Hofrat!

Als langjährigem treuem Mitgliede der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs gestattet sich der unterzeichnete Vorstand im Namen aller Mitglieder Herrn Hofrat zur Vollendung des siebzigsten Lebensjahres die herzlichsten Glückwünsche darzubringen.

Mögen Herrn Direktor zum Wohle der Wissenschaft und zur Pflege der naturwissenschaftlichen Durchforschung unseres geliebten Heimatlandes noch viele Jahre in voller Gesundheit und Arbeitsfreude beschieden sein.

Mit dem Ausdrucke vorzüglichster Hochachtung

für den Vorstand der
Sektion für Naturkunde des
Österreichischen Touristenklubs:

Dr. Friedrich Trauth. Dr. Julius Dreger.

Wien, am 15. Juni 1915.

Mit herzlichem Danke erwiderte der Jubilar die Begrüßung der Sektion für Naturkunde, deren Wirken er schon seit den Zeiten Franz v. Hauers und Kittls schätzen gelernt habe. Es seien in dieser Sektion, welche sich das Ziel gesteckt hat, die zahlreichen touristischen Kreise Österreichs für Naturwissenschaft und Naturbeobachtung zu interessieren, stets Männer tätig gewesen, welche in durchaus selbstloser Weise diesem Ziele dienten und deren redliches Bestreben er stets mit aufmerksamer Teilnahme verfolgt habe, wenn ihm auch seine anderen Verpflichtungen und seine mit den Jahren naturgemäß verminderte Arbeitskraft nicht gestatteten, sich so tatkräftig jenen Bestrebungen anzuschließen, als er wohl sonst gern gewollt hätte. Z. B. habe der letzte (übrigens nicht gedruckte) Vortrag, den er vor den Mitgliedern gehalten, schon vor einigen zwanzig Jahren stattgehabt. Aber das Wenige, was er zur Unterstützung des Vereins tun konnte, welcher ja heute seinen Sitz sozusagen direkt in dem Hause der Anstalt hat, habe dieser Verein in freundlicher Weise da-

durch anerkannt, daß er sich des gegenwärtigen Anlasses erinnerte, und so erhalte er eine erwünschte Gelegenheit, seinen Dank mit den besten Wünschen für die geehrte Sektion zu verbinden.

Der Wissenschaftliche Klub in Wien ließ sich durch eine Abordnung seines Vorstandes, bestehend aus den Herren Oberbaurat Helmer und Regierungsrat Schram vertreten, welche die folgende Adresse übermittelten:

Hochgeehrter Herr Hofrat!

Mit lebhafter Freude ergreift der Wissenschaftliche Klub anläßlich Ihres siebzigsten Geburtstages die Gelegenheit, Ihnen, hochverehrter Herr Hofrat, die wärmsten Glückwünsche und aufrichtigste Verehrung zum Ausdrucke zu bringen.

Mitten in Ihrem weit über Österreichs Gauen gewürdigten erfolgreichen Wirken auf dem Gebiete der Erderforschung feiern Sie und mit Ihnen alle wissenschaftlichen Kreise diesen Tag. Die Jahrbücher der unter Ihrer Leitung stehenden k. k. geologischen Reichsanstalt bilden ein ehrenhaftes Zeugnis Ihrer Forschertätigkeit, die nicht nur der Erschließung des heimatlichen Bodens, sondern auch der fremder Länder gewidmet war.

Mit großer Befriedigung und Dankbarkeit blickt heute auch unser Klub, der Sie, hochgeehrter Herr Hofrat, seit seiner Gründung zu seinen verdienstvollsten Mitgliedern zählt, auf die langen Jahre zurück, in denen er sich Ihrer tatkräftigen Förderung erfreute. Durch eine Reihe ausgezeichneter Vorträge haben Sie unseren Mitgliedern mannigfache und wichtige Resultate Ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit vermittelt und als hochgeschätztes Mitglied des Ausschusses Ihre reiche Erfahrung in den Dienst unserer Bestrebungen gestellt.

Im Namen des Ausschusses und aller Mitglieder bitten wir Sie, hochverehrter Herr Hofrat, hierfür die Versicherung des wärmsten Dankes und inniger Verehrung sowie den herzlichen Wunsch entgegenzunehmen, die gütige Vorsehung möge Sie noch eine lange Reihe von Jahren in froher Gesundheit die Früchte Ihres arbeitsreichen Lebens genießen lassen.

Mit dem Ausdrucke der vorzüglichsten Hochachtung

für den wissenschaftlichen Klub

Dr. Max Wlad. Freiherr von Beck
Präsident.

Hermann Helmer
Vizepräsident.

Dr. von Le Monnier
Vizepräsident.

Die mit dem Inhalt dieser Adresse sich ungefähr deckende Ansprache des Herrn Oberbaurates beantwortete Hofrat Tietze mit den folgenden Worten:

Wenn ich in den letzten Jahren in Bezug auf unseren Klub mich zumeist darauf beschränkt habe, meinen Verpflichtungen als Mitglied des Ausschusses mehr oder weniger gut nachzukommen, so hängt das eben mit der Zunahme meiner Jahre zusammen, die schließlich zu dem Anlaß der heutigen Feier geführt hat und durch die ich verhindert wurde, mit derselben Frische wie früher mich an dem Klubleben zu beteiligen. Da ich indessen, wie Sie ja hervorgehoben haben, dem Verein seit seiner Gründung angehöre und in den ersten Dezennien seines Bestehens sowohl in gesellschaftlicher Hinsicht wie bei den anderen Veranstaltungen des Vereines dem Klubleben mich intensiver widmen konnte, so hatte ich Gelegenheit, dort eine Menge von Eindrücken aus einer jugendlicheren Zeit meines Lebens zu sammeln, die zu meinen angenehmsten Erinnerungen gehören und jetzt einen wertvollen Schatz für mein Alter bilden.

Ihre Begrüßung berührt mich deshalb besonders freundlich und ich erwidere dieselbe mit den besten Wünschen für das fernere Gedeihen des Klubs. Wenn derselbe auch in den schweren Zeiten, die wir jetzt durchmachen, manche Schwierigkeiten überwinden muß, ein Los, welches er übrigens mit vielen anderen Vereinen und Einrichtungen teilt, so hoffe ich doch, daß, wenn die Werke des Friedens wieder mehr zur Geltung kommen, die Existenz des Vereines sich auch weiterhin als ein Bedürfnis für unsere Stadt erweisen wird und daß derselbe nach wie vor seine Aufgabe erfüllen wird, den Kontakt zu vermitteln zwischen den Wiener Gelehrten und den die Wissenschaft schätzenden und ihren Fortschritten folgenden allgemein gebildeten Kreisen unseres Publikums.

Eine besondere Ehrung wurde dem Jubilar sodann von seiten der k. k. Geographischen Gesellschaft zuteil. Eine Abordnung derselben bestehend aus dem Präsidenten Professor Dr. Eduard Brückner, den Vizepräsidenten Exzellenz Feldzeugmeister Otto Frank und Professor Dr. Eugen Oberhummer sowie dem Generalsekretär Dr. Leiter, überreichte dem Gefeierten die Hauer-Medaille samt dem dazu gehörigen Diplom. Dabei hielt Professor Brückner die folgende Ansprache:

Im Namen der k. k. Geographischen Gesellschaft erlauben wir uns Ihnen zu Ihrem 70. Geburtstag die wärmsten Glückwünsche darzubringen. Haben Sie auch Ihre wissenschaftliche Kraft in erster Reihe der Geologie gewidmet, so sind doch durch Ihre Untersuchungen auch für die Morphologie der Erdoberfläche gar wertvolle Ergebnisse gezeitigt worden und wir Geographen sehen daher in Ihnen auch einen der Unsrigen. Ihrem Wesen nach ist die Geologie eine historische Wissenschaft, die Geographie hingegen eine Raumeswissenschaft. Doch dem, der selbst forschend, sei es als Geologe, sei es als Geograph sich betätigt, schwindet die scharfe Grenze, und gar häufig kommt der Geologe in die Lage Beobachtungen anzustellen, die geographisch von hohem Werte sind, während umgekehrt auch der Geograph nicht selten Bausteine zur Geologie seines Forschungsgebietes zusammenzutragen vermag. Gerade in

Ihren Arbeiten, hochverehrter Herr Hofrat, ist, wenn ich so sagen darf, der geographische Einschlag besonders hervorstechend. Die geologischen Untersuchungen, die Sie auf Ihren Reisen in Vorderasien, vor allem in Persien ausführten, haben überaus wichtige Beiträge zur Theorie der Talbildung und zu derjenigen der Salzsteppen ergeben, Probleme, die stets und zu allen Zeiten gleichermaßen Geologen und Geographen lebhaft beschäftigt haben. Ihre Beobachtungen führten Sie zur Anschauung, daß die Erosion des fließenden Wassers gelegentlich im Stande ist, eine sich hebende Gebirgsschwelle während der Hebung zu durchschneiden. So wurden Sie einer der Begründer der Lehre der antezedenten Durchbruchtäler. Auch Ihre Studien in Galizien, in Bosnien und Montenegro boten Ihnen mannigfache Gelegenheit, Fragen der Morphologie der Erdoberfläche nach verschiedenen Richtungen hin lichtvoll zu behandeln.

Schulden wir Geographen Ihnen für diese Ihre wissenschaftliche Forschung hohen Dank, so nicht minder für Ihre Tätigkeit als Leiter der geologischen Aufnahme von Österreich. Diese Aufnahme bildet die Grundlage für eine wissenschaftliche Morphologie unseres Vaterlandes und ich möchte hervorheben, wie Sie allezeit in zuvorkommendster Weise die Ergebnisse der offiziellen geologischen Forschungen Ihrer Anstalt den Geographen zur Verfügung gestellt haben.

Ganz besonders enge Bande verknüpfen Sie, hochverehrter Herr Hofrat, mit unserer Geographischen Gesellschaft, der Sie seit 42 Jahren als Mitglied angehören. Seit vollen 35 Jahren haben Sie an der Leitung der Gesellschaft in ausgedehntestem Umfange teilgenommen. 1880 wählte die Gesellschaft Sie in den Ausschuß, 1896 zum Vizepräsidenten und Ende 1900 zum Präsidenten, welche verantwortungsvolle Stelle Sie ganze sieben Jahre zum Segen der Gesellschaft versahen. Unter Ihrer Leitung setzte der Aufschwung der Gesellschaft ein, der dann zu einer unerwarteten Blüte derselben führte. 1907 lehnten Sie leider eine Wiederwahl ab. Die Gesellschaft brachte Ihnen ihre Erkenntlichkeit dadurch zum Ausdruck, daß sie Sie zu ihrem Ehrenpräsidenten ernannte. Geschah das aus Anlaß Ihres Rücktrittes vom Präsidium, so kann doch die Gesellschaft den heutigen Tag nicht vorübergehen lassen, ohne Ihnen den Dank für alle die mannigfachen Dienste auszusprechen, die Sie der Geographie und der Gesellschaft erwiesen haben. Sie glaubt diesem Dank nicht besser Ausdruck geben zu können, als indem sie Ihnen die höchste Auszeichnung verleiht, die sie verleihen kann: jene Auszeichnung, die den Namen des Vaters Ihrer verehrungswürdigen Gattin, unseres langjährigen Präsidenten Hofrates von Hauer trägt.

Indem ich Ihnen, hochverehrter Herr Hofrat, als kleines äußeres Zeichen der Dankbarkeit der Geographischen Gesellschaft die Hauer-Medaille mit dem dazugehörenden Diplom überreiche, erlaube ich mir zugleich im Namen der Gesellschaft den Wunsch auszusprechen, daß es Ihnen vergönnt sein möchte, noch viele Jahre in Ihrer Wissenschaft tätig zu sein.

Hierauf erfolgte die Übergabe der Hauer-Medaille sowie des dazugehörenden Diploms an den Jubilar.

Hofrat Tietze sprach seinen Dank für diese Begrüßung mit den folgenden Worten aus:

Ihre Begrüßung ist für mich außerordendtlich ehrenvoll und schmeichelhaft. Wenn schon dieser Tag nicht mehr in der Stille vorübergehen sollte, wie ich mir ursprünglich im Hinblick auf den Ernst unserer Zeit gedacht hatte, so bedeutet es jedenfalls eine ganz besondere Freude für mich, daß man sich in der kaiserlich-königlichen Geographischen Gesellschaft desselben erinnert hat, denn gerade mit dieser Gesellschaft, an deren Bestrebungen ich so vielfach Anteil genommen habe, verknüpfen mich seit lange sehr starke Bande.

Nicht allein die Tatsache, daß ich in der späteren Zeit meines Lebens durch längere Jahre an deren Spitze teils als Vizepräsident, teils als Präsident gestanden bin und daß Sie mir dann die Würde eines Ehrenpräsidenten verliehen haben, hat mich der Gesellschaft nahe gebracht, sondern auch der Umstand, daß ich schon als jüngerer Mann durch verschiedene ältere Freunde, wie den einstigen Präsidenten v. Hochstetter zu einer intensiveren Beteiligung an dem Leben des Vereines angeregt wurde. Sie haben selbst hervorgehoben, daß ich seit 35 Jahren dem Ausschuß der Gesellschaft angehöre und seit 42 Jahren Mitglied derselben bin. Das ist ein Zeitraum, lang genug, um mit einer Einrichtung zu verwachsen, für deren Gedeihen man mit einiger Liebe gearbeitet hat.

Jetzt haben Sie diese für mich so erinnerungsreichen Beziehungen noch dadurch befestigt, daß Sie mir die Hauer-Medaille verliehen haben, nicht bloß die höchste Auszeichnung, welche die Gesellschaft zu verleihen hat, sondern überhaupt eine sehr hohe Auszeichnung, weil sie nur selten verliehen wird, so daß es als eine besondere Ehre erscheint, einer der wenigen Inhaber dieser Medaille zu sein. Dieselbe hat überdies für mich noch dadurch besonderen Wert, weil mir der Träger des Namens dieser Medaille sowohl durch fachliche Berührungen als (was Sie ja in Ihrer Begrüßung auch betonen) in privater Beziehung im Leben sehr nahe gestanden ist. Ich danke der Gesellschaft auf das wärmste für die Ehre, welche sie mir durch diese Verleihung erwiesen hat, und ich danke für die dargebrachten Glückwünsche sowie für die freundliche Beurteilung meiner wissenschaftlichen Tätigkeit, insoweit dieselbe Berührungspunkte mit der Geographie aufzuweisen gehabt hat.

Die Anerkennung aber, die Sie meiner Wirksamkeit speziell in der Gesellschaft zu zollen so gütig sind, kann ich nur mit den besten Wünschen für die letztere erwidern. Wenn man einer Sache so lange gedient hat, wie das bei mir in dem gegebenen Falle gilt, so hat man gewiß den lebhaften Wunsch, daß es mit dieser Sache auch weiterhin gut stehe und vorwärts gehe. Es wäre traurig, wenn man sich am Abend seines Lebens sagen müßte, daß man sich in Dingen, die man für wichtig hielt, vergeblich bemüht habe. Nun aber bin ich

Zeuge gewesen von dem Aufschwung der Gesellschaft in den letzten Jahrzehnten, an welchem Sie mir wohl einen zu großen Anteil zuschreiben, und ich sehe die gesellschaftlich wie wissenschaftlich hochangesehene Stellung, die sie heute einnimmt. Ich sehe aber auch die Männer, welche heute die Fahne der Gesellschaft hochhalten und die durch ihre Eigenschaften das Vertrauen in die Zukunft der Gesellschaft jedem einflößen müssen, der sich für diese Zukunft interessiert. Mit anderen Worten, ich habe das beruhigende Gefühl, daß die Sache der Geographischen Gesellschaft in guten Händen ist, und das ist ein Grund mehr, mich bei der heutigen Begrüßung durch Sie zu freuen.

Ich wiederhole Ihnen meinen innigsten Dank und meinen aufrichtigen Wunsch für das weitere Gedeihen unserer alten Gesellschaft. Möge dieselbe auch in der Zukunft ihren Platz behaupten und blühen zum Nutzen der Wissenschaft und zur Ehre eines hoffentlich glücklichen Österreichs.

Ein in freundlichen Worten abgefaßtes Glückwunschtelegramm sandte Se. Exzellenz der Herr Unterrichtsminister Ritter v. Hussarek. Persönlich zur Begrüßung des Jubilars erschienen von den Herren des der Anstalt vorgesetzten Ministeriums Se. Exzellenz Sektionschef Cwikliński und Ministerialrat Ritter v. Pollack.

Im Namen der kgl. preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin gratulierte telegraphisch Herr Geheimrat Beyschlag. Für die deutsche geologische Gesellschaft in Berlin sandte Professor Krusch das folgende Glückwunschtelegramm: „Dem tatkräftigen Leiter der großen Reichsanstalt und genialen Förderer der Geologie sendet die deutsche geologische Gesellschaft die verbindlichsten Glückwünsche zum siebzigsten Geburtstag.“

Für die kgl. sächsische geologische Landesanstalt in Leipzig, sowie im eigenen Namen gratulierte Professor Dr. Kossmat. Ferner sandten Glückwünsche: der Direktor der kgl. bayrischen geologisch-paläontologischen Staatssammlung in München Professor Dr. Rothpletz und der Direktor der kgl. ungarischen geologischen Reichsanstalt in Budapest, Professor L. v. Loczy, dann im eigenen Namen wie im Namen der bosnisch-herzegowinischen geologischen Landesanstalt in Sarajevo schrieb Dr. F. Katzer: „Möge es Ihnen vergönnt sein, sich noch lange Jahre nicht nur der Erfolge ihrer bisherigen wissenschaftlichen Leistungen zu erfreuen, sondern auch in gewohnt unermüdlicher Schaffensfreude weiterforschend und darstellend tätig sein zu können.“

Außerdem gratulierten unter anderen noch die folgenden Persönlichkeiten:

Se. Exzellenz Freiherr v. Schiessl, Kabinetsdirektor Sr. Apostolischen Majestät; Exzellenz Crespo y Martinez, mexikanischer Gesandter in Wien; Sektionschef Baron Weckbecker, Kanzleidirektor

in Sr. Majestät Oberstkämmereramt; der deutsche Konsul Fr. v. Vivenot; der Generalsekretär der k. Akademie der Wissenschaften in Wien Professor F. Becke; Hofrat Dr. Guido Stache; Sektionschef Hasenöhrl; Sektionschef Breycha; Sektionschef Baron Jettel v. Ettenach; Herrenhausmitglied Hofrat Ludwig; Reichsratsabgeordneter Dr. Ellenbogen; Altbürgermeister von Wien Dr. Josef Neumayer; Rudolf Ritter von Hauer (Graz); Fräulein Dora von Hauer; Dr. Hermann Bell (Grundlsee); Ministerialrat Baron Oskar v. Pußwald (Alland bei Baden); Baron Emanuel v. Pußwald und Frau; Ministerialrat Th. v. Hankenberg (Säusenstein a. d. Donau); Frau Paula Neumayr-Suess; Frau Professor Olga Suess; Hofrat v. Walcher-Uysdal; Bergrat Max v. Gutmann; Kommerzialrat Hugo Herzfelder (derzeit als Kriegsfreiwilliger im Felde); kais. Rat Friedrich Elsinger; Börserat R. Kolisch; Frau Generaldirektor Irma Teirich-Suess; Hofrat Dr. Alexander Bauer; Hofrat F. Toula; Hofrat Cornelius Doelter; Professor Friedrich Berwerth; Herr und Frau Professor Lippmann; Professor L. Szajnocha (Krakau); Professor v. Arthaber; Hofrat Oskar Lenz und Frau (Soos bei Baden); Professor Rzehak und Frau (Brünn); Baronin Marie von Haan und Tochter; Hofrat J. Jahn (Brünn); Hofrat v. Wettstein; Hofrat v. Reuss, Direktor an der Wiener Polyklinik; Professor Dr. Hans Sperl; Familie Petrascheck (Dresden und Wien); Professor Dr. Heinrich Tietze (Brünn, derzeit im Felde) und Frau; Ministerialrat Baron Leopold Egger und Frau; Dr. E. Spengler (Graz); Professor Hibsch; Herr und Frau Hofrat E. Weiß; Professor Dr. Hahn (Czernowitz, derzeit im Felde); Frau Professor Hahn geb. Minor; Fräulein Resy und Luise v. Braulick (Krems); Frau Maria Kerner v. Marilaun; Frau Etelka v. Kerner; Frau Bergrat Leni Teller; Fräulein Julie Conrad (Graz); Herr und Frau Heinrich Reinhard; Familie Oberkommissär Herz; Direktor kais. Rat S. Heller (Blindeninstitut Hohe Warte); Regierungsrat Dr. Frankfurter; Schriftsteller Dr. A. Gelber; Schriftsteller Carl Junker; Ingenieur Robert Schwarz; Bergdirektor Karl Stegl; Bergdirektor Josef Reifner (Arnau in Böhmen); Bergingenieur Julius Noth; Familie Künstner; Dr. med. Rudolf Nadenius; Frau Bankdirektor Emma Niedermoser; Frau Hofsekretär Helene v. Jarsch; Hof- und Gerichtsadvokat Dr. Erwin Bell (derzeit im Felde) und Frau; Frau Henriette v. Motesiczky, geb. v. Lieben; Ministerialrat Dr. Joh. Schulz v. Strasznitzki; Ministerialvizesekretär Dr. Fabritius; Statthaltereikonzipist Dr. Eugen v. Kraelitz-Greifenhorst; Regierungsrat Dr. Semsch, emerit. Vizedirektor des Hauptmünzamtes; Oberingenieur Hentschel, stellvertr. Direktor der Wiener Siemens-Schuckertwerke; Oberlandesgerichtsrat Hoernes; Oberrechnungsrat Potomscik; M. Baumgartner; Fräulein Ottilie und Ida Klinkig; Familie Strobl (Wr.-Neustadt); Fräulein Toni Strobl (Krems); Dr. Hilda Gerhart; Professor Oebbeke (München); Hofrat Dr. G. A. Koch; Hofrat Zeisel; Professor Karl Wilhelm (Hochschule für Bodenkultur); Professor Adolf Wilhelm; Frau Irma von Benesch und Tochter (Graz); Fritz von Benesch (Graz); Fräulein Emma von Horstig

(Graz); Bergrat Franz Bartonec (Freiheitsau in Österr.-Schlesien); Oskar Ritter v. Hölder, Generalkonsul der Republik Peru; Dr. med. Richard Fuchs und Frau (Bleistadt bei Falkenau, Böhmen); Kommerzialrat Wilhelm Müller; Frau Ministerialsekretär Czech von Rechtensee; Frau Amalie Hannbeck; Professor Viktor Stauffer; Herr und Frau Dr. Crüwell; Baron Josef v. Doblhoff; Baron Otto v. Pfungen; Fräulein Margarete v. Hochstetter; Frau Karoline v. Pichler (Velden); R. Lorenz, Prokurist der Firma J. M. Miller; Magistratsrat Dr. A. Gernert; Professor Dr. Moritz Benedikt; Regierungsrat F. Heger; Regierungsrat Szombathy; Emil Hollinek und Richard Hollinek; Hof- und Gerichtsadvokat Dr. Ferdinand Czelechowsky und Frau; Fräulein Karoline Zillinger (Mödling); Franz Kritz; Familie Matosch.

Außerdem erhielt der Jubilar noch ein freundliches Glückwunschschreiben von der Redaktion der Montanistischen Rundschau, des Organes des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

in Sr. Majestät Oberstkämmereramt; der deutsche Konsul Fr. v. Vivenot; der Generalsekretär der k. Akademie der Wissenschaften in Wien Professor F. Becke; Hofrat Dr. Guido Stache; Sektionschef Hasenöhrl; Sektionschef Breycha; Sektionschef Baron Jettel v. Ettenach; Herrenhausmitglied Hofrat Ludwig; Reichsratsabgeordneter Dr. Ellenbogen; Altbürgermeister von Wien Dr. Josef Neumayer; Rudolf Ritter von Hauer (Graz); Fräulein Dora von Hauer; Dr. Hermann Bell (Grundlsee); Ministerialrat Baron Oskar v. Pußwald (Alland bei Baden); Baron Emanuel v. Pußwald und Frau; Ministerialrat Th. v. Hankenberg (Säusenstein a. d. Donau); Frau Paula Neumayr-Suess; Frau Professor Olga Suess; Hofrat v. Walcher-Uysdal; Bergrat Max v. Gutmann; Kommerzialrat Hugo Herzfelder (derzeit als Kriegsfreiwilliger im Felde); kais. Rat Friedrich Elsinger; Börserat R. Kolisch; Frau Generaldirektor Irma Teirich-Suess; Hofrat Dr. Alexander Bauer; Hofrat F. Toula; Hofrat Cornelius Doelter; Professor Friedrich Berwerth; Herr und Frau Professor Lippmann; Professor L. Szajnocha (Krakau); Professor v. Arthaber; Hofrat Oskar Lenz und Frau (Soos bei Baden); Professor Rzehak und Frau (Brünn); Baronin Marie von Haan und Tochter; Hofrat J. Jahn (Brünn); Hofrat v. Wettstein; Hofrat v. Reuss, Direktor an der Wiener Polyklinik; Professor Dr. Hans Sperl; Familie Petrascheck (Dresden und Wien); Professor Dr. Heinrich Tietze (Brünn, derzeit im Felde) und Frau; Ministerialrat Baron Leopold Egger und Frau; Dr. E. Spengler (Graz); Professor Hibsch; Herr und Frau Hofrat E. Weiß; Professor Dr. Hahn (Czernowitz, derzeit im Felde); Frau Professor Hahn geb. Minor; Fräulein Resy und Luise v. Braulick (Krems); Frau Maria Kerner v. Marilaun; Frau Etelka v. Kerner; Frau Bergrat Leni Teller; Fräulein Julie Conrad (Graz); Herr und Frau Heinrich Reinhard; Familie Oberkommissär Herz; Direktor kais. Rat S. Heller (Blindeninstitut Hohe Warte); Regierungsrat Dr. Frankfurter; Schriftsteller Dr. A. Gelber; Schriftsteller Carl Junker; Ingenieur Robert Schwarz; Bergdirektor Karl Stegl; Bergdirektor Josef Reifner (Arnau in Böhmen); Bergingenieur Julius Noth; Familie Künstner; Dr. med. Rudolf Nadenius; Frau Bankdirektor Emma Niedermoser; Frau Hofsekretär Helene v. Jarsch; Hof- und Gerichtsadvokat Dr. Erwin Bell (derzeit im Felde) und Frau; Frau Henriette v. Motesiczky, geb. v. Lieben; Ministerialrat Dr. Joh. Schulz v. Strasznitzki; Ministerialvizesekretär Dr. Fabritius; Statthaltereikonzipist Dr. Eugen v. Kraelitz-Greifenhorst; Regierungsrat Dr. Semsch, emerit. Vizedirektor des Hauptmünzamtes; Oberingenieur Hentschel, stellvertr. Direktor der Wiener Siemens-Schuckertwerke; Oberlandesgerichtsrat Hoernes; Oberrechnungsrat Potomscik; M. Baumgartner; Fräulein Ottilie und Ida Klinkig; Familie Strobl (Wr.-Neustadt); Fräulein Toni Strobl (Krems); Dr. Hilda Gerhart; Professor Oebbeke (München); Hofrat Dr. G. A. Koch; Hofrat Zeisel; Professor Karl Wilhelm (Hochschule für Bodenkultur); Professor Adolf Wilhelm; Frau Irma von Benesch und Tochter (Graz); Fritz von Benesch (Graz); Fräulein Emma von Horstig

(Graz); Bergrat Franz Bartonec (Freiheitsau in Österr.-Schlesien); Oskar Ritter v. Hölder, Generalkonsul der Republik Peru; Dr. med. Richard Fuchs und Frau (Bleistadt bei Falkenau, Böhmen); Kommerzialrat Wilhelm Müller; Frau Ministerialsekretär Czech von Rechtensee; Frau Amalie Hannbeck; Professor Viktor Stauffer; Herr und Frau Dr. Crüwell; Baron Josef v. Doblhoff; Baron Otto v. Pfungen; Fräulein Margarete v. Hochstetter; Frau Karoline v. Pichler (Velden); R. Lorenz, Prokurist der Firma J. M. Miller; Magistratsrat Dr. A. Gernert; Professor Dr. Moritz Benedikt; Regierungsrat F. Heger; Regierungsrat Szombathy; Emil Hollinek und Richard Hollinek; Hof- und Gerichtsadvokat Dr. Ferdinand Czelechowsky und Frau; Fräulein Karoline Zillinger (Mödling); Franz Kritz; Familie Matosch.

Außerdem erhielt der Jubilar noch ein freundliches Glückwunschschreiben von der Redaktion der Montanistischen Rundschau, des Organes des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 10 u. 11.  1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. August 1915.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 29. Juni d. J. dem am 3. Mai d. J. bei Ušcie Jesuickie auf dem Felde der Ehre gefallenen Adjunkten Dr. Rich. Schubert, Landsturmoberleutnant des k. k. Landst. Inf.-Reg. Nr. 25 das Militärverdienstkreuz III. Klasse mit der Kriegsdekoration III. Klasse verliehen.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Eine Brunnenbohrung bis etwas über 100 *m* Tiefe in Mödling bei Wien (mit Beilageblatt).

Bei Gelegenheit eines Spazierganges gegen das Prießnitztal bemerkte ich ein Bohrgerüst und erfuhr, daß die Bohrung bis auf etwa 100 *m* in die Tiefe gebracht worden sei. Der größte Teil dieser Bohrung war trocken ausgeführt worden, doch arbeitete man zur Zeit meines Besuches mit Wasserspülung. Der Anschlagpunkt liegt südlich vom alten Kronprinz-Rudolf-Brunnen nahe der zum Prießnitztale hinanführenden Fahrstraße. Zuerst war eine Kammer angegraben und dann mit der Bohrung begonnen worden. Auf der geologischen Karte wird an dieser Stelle Sarmat angegeben, was in der Tat zutrifft. Mein Ersuchen, mir Material aus den verschiedenen Tiefen zur mikroskopischen Untersuchung zukommen lassen zu wollen, wurde umgehend bewilligt.

In den nahe der Bohrstelle aufgehäuften Tegelmassen, sie erscheinen arm an makroskopischen Resten, fand ich nur weniges, doch reichte dies hin, mit Sicherheit zu erkennen, daß das Material nicht den Congerienschichten angehören könne, wie der Bohrmeister meinte, sondern marinen Ursprunges sei.

Auf der Halde fand ich in den herausgebrachten Materialien, freilich aus unbekannter Tiefe: Große, flache Miliolinen, die sich als *Quinqueloculina Haidingeri d'Orb.* bestimmen ließen; sie fanden sich in fünf Exemplaren neben einer *Alveolina Haueri d'Orb.*, einem Gastropoden-Wirbelstücke (*Voluta* oder *Cassis*) und einem Bruchstücke mit drei Umgängen von *Turritella turris Bast.*

Ich teilte dieses Ergebnis dem Herrn Gemeinderate Dr. Rieger mit und übersandte ihm meine Arbeit über die Liesinger 600-*m*-Bohrung, damit er sich daraus seine Schlüsse bilden möge.

Es wurde die vorläufige Einstellung der Bohrung verfügt.

Vom Stadtbauamte Mödling gingen mir über Auftrag des Herrn Gemeinderates Dr. Rieger durch Herrn Ingenieur H. Titze 22 Bohrproben zu, welche vom Bohrmeister Kraus an das Gemeindeamt abgeliefert worden waren, wofür ich verbindlichst danke. Die Proben sind an und für sich sehr klein und konnte ich, da sie im Amte aufbewahrt werden müssen, nur recht geringe Mengen für die mikroskopische Analyse entnehmen.

Diese Proben lassen sich makroskopisch folgenderweise bestimmen: von *m* 2·2—4·4 ein gelblichweißer, etwas löcheriger und wenig fester sarmatischer Kalkstein mit vielen Abdrücken und Steinkernen von Bivalven und kleinen Gastropoden. Im Aushub, der sich bei der Bohrstelle findet, konnte ich trotz des schlechten Erhaltungszustandes erkennen: Vor allem ziemlich viele kleine Exemplare von *Modiola volhynica Eichw.* Diese Muschel hat wohl veranlaßt, daß der Brunnenbohrmeister sich die Meinung bildete, im Kongerientegel zu bohren.

Außerdem finden sich Abdrücke kleiner, gerippter Cardien, wohl *C. obsoletum Eichw.* und kleine Exemplare von *Cerithium sp. ind.*

Diese Kalke gleichen jenen, welche in den Steinbrüchen links von dem Fahrwege zum Richardshofe, im Westen der Eichkogelhöhe, gebrochen werden, in etwa 310—320 *m* Höhe, also die Höhe der Bohrlochstelle mit ca. 240 *m* angenommen, 70—80 *m* höher, was wieder mit der von mir ausgesprochenen Auffassung übereinstimmen würde, daß man es am Bruchrande mit nachherigen Absenkungen der Tertiärbildungen zu tun habe; diese Kalke haben das Aussehen der „bläschenförmigen Oolithe", welche von Th. Fuchs als charakteristisch für die sarmatische Stufe bezeichnet wurden (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXV. Bd., S. 127, 128).

Von bis Meter	
4·40—17·55	Grauer, sehr feinsandiger Tegel, die Sandkörnchen lösen sich in verdünnter Salzsäure mit Brausen. Enthält nur Muscheltrümmerchen und Markasitstückchen.
17·55—18·15	Dieselben Kalke wie zu oberst.
18·15—18·45	Grauer, etwas gröber sandiger Tegel, die Sandkörnchen löslich. Ein Markasitstäbchen.
18·45—19·20	Kalksteinbank. Die Probe deutet auf gerundete Brokken, in die die Bank zerstückt zu sein scheint.
19·20—26·25	Grauer Tegel mit Lignitbröckchen und Schalenzerreibsel.
26·25—27·80	Kalkstein in gerundeten Brocken.
27·80—32·20	Sehr fein und reich sandiger Tegel, der blättrig bricht.
33·20—33·80	Feste Lage eines feinkörnigen Kalksandsteines. Bei der Lösungsprobe blieben feine Quarzsandkörner zurück.

Von bis Meter	
33·80— 35·50	Hellgrauer, sandiger Tegel mit Muschelschalentrümmern.
35·50— 35·75	Fester gebundener sandiger Tegel mit gröberen Kalksandbröckelchen. Die ersten Foraminiferen. (*Rotalinae*).
35·75 - 51·70	Hellgrauer, sandiger Tegel mit Muschelbruchstücken und Foraminiferen. Auch Markasit kommt vor.
51·70— 54·80	Grober und gescheuerter Sand. Kalkstein-, Dolomit- und Quarzitsteinchen.
54·80— 55·10	Hellgrauer, sandiger Tegel mit vielen Foraminiferen.
55·10— 55·70	Hellgraue, feste Tegelbank.
55·70— 59·80	Grauer, feinsandiger Tegel.
59·80— 62·00	Wie 51·7—54·8 mit etwas kleineren Körnern.
62·00— 63·60	Grauer, feinsandiger Tegel mit Trümmern einer Markasitkugel. Reich an Fossilien, besonders Foraminiferen.
63·60 — 73·80	Hellgrauer, feinsandiger Tegel; fossilienreich.
73·80— 87·50	Grauer etwas gröber sandiger Tegel. Fossilienreich. Spärlich Markasit in den Schlämmrückständen.
87·50—102·00	Grauer, sandiger Tegel.
102·00—„laufend"	Grauer, sandiger Tegel, etwas plastischer.

Die schlämmbaren Proben wurden nun einer sorgfältigen Schlämmung unterzogen und die Schlämmrückstände auf organische Reste durchgesucht, wobei der Diener meiner Lehrkanzel Breitenfelner die Vorarbeit mit großer Hingabe und Geduld erfüllte und, wie ich mich bei jeder Probe überzeugte, fast nichts übersah. — Die Auslese aus diesen Materialien mußte ich natürlich selbst vornehmen und diese und die Bestimmung der Reste hat mehrere Wochen hindurch alle meine dienstfreie Zeit in Anspruch genommen. Im nachfolgenden gebe ich die in den einzelnen Tegellagen vorgefundenen Arten, angeordnet wie in den Verzeichnissen der Liesinger 600-*m*-Bohrung. (Nova Acta d. Kais. Leop.-Carolin. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. C, Nr. 3, Halle 1914.)

Aus der Tiefe von 4·40—17·55 *m*.

Quinqueloculina sp. ind. Beschädigt. Ein Exemplar.

Polystomella macella F. u. M. oder *P. obtusa d'Orb.* Ein Exemplar.

Polystomella Hauerina d'Orb, nur ein gutes Exemplar mit groben Gruben. Die Zustellung zu *P. striatopunctata F. u. M.* bei Brady (Chall. For. S. 733 u. Taf. CIX, Fig. 22—23) erscheint mir nicht gerechtfertigt.

Sehr kleine Polystomellen und Nonioninen liegen in vielen Stückchen vor.

Cardium n. f. Nur ein recht wohlerhaltenes Schälchen, an der Hinterseite beschädigt, zirka 2 *mm* hoch und zirka 3 *mm* lang. Kräftiges Zähnchen unter dem Wirbel. Der Schloßrand hinten mit 4 Zäck-

chen. An der Oberseite scharf gekielt, mit 14 Rippchen vor und 5 hinter dem Kiele.

Mactridae. Mehrere Stücke kleiner Formen, die sich an *Mactra podolica Eichw.* anschließen mögen.

Bruchstücke von gezierten Bivalven.

Paludina cf. Schwartzi Frfld.

Cypridina (Cythereis) cf. lacunosa Rss. Nur ein hübsches Schälchen. Vielleicht neu. Reuß führt seine etwas schlankere Form aus dem untersten Tegel von Brunn an.

Sechs fast kugelige Kalkkörperchen. Vielleicht Oolithkörner.

Aus der Tiefe von 18·15—18·45 *m.*

Quinqueloculina sp. Ein Exemplar.

Uvigerina sp. ind.

Polystomella sp. Ein Exemplar.

Pullenia (Nonionina) bulloides d'Orb. Ein Exemplar.

Pecten? Nur ein kleines Schalenbruchstück mit fünf zarten Radien zwischen kräftigeren, die mit Dornen verziert erscheinen. Das mittlere der zarten Rippchen trägt gleichfalls sehr zarte Dornen. *Pecten spinulosus* und *Spondylus crassicosta Lam.* haben ähnliche Verzierungen.

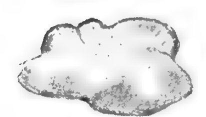
Ein kleines Exemplar von *Mactra sp.* Ähnlich ist *Mactra triangula Rss.* M. Hörnes, Taf. VII, Fig. 11 a selten von Grund!) 2 Exemplare.

Paludina cf. immaculata Frfld. Zwei Exemplare.

Otolithus. 1 Exemplar. Vielleicht zu *Berycidarum* gehörig, eine neue Form. Sollte es in der Tat so sein, wie ich annehmen zu dürfen glaube, so möchte ich mit diesem Stücke den Namen meines als Held gefallenen Freundes verbinden und es *Berycidarum Schuberti* nennen. (Fig. 1.)

Fig. 1.





Berycidarum Schuberti n. f.

Aus der Tiefe von 19·20—26·25 *m.*

Triloculina consobrina d'Orb. Ein kleines Exemplar.

Polystomella crispa Linné sp. Ein Exemplar.

Polystomella macella Brady (= obtusa d'Orb.). Zwei Exemplare.

Truncatulina (Rotalia) sp. Ein Exemplar mit hoch aufgeblähter Unterseite, etwa wie bei *Tr. praecincta (Karr.) Brady* von Kostej.

Nonionina punctata d'Orb. (= *N. depressula* [*W. u. J.*] *Brady.* Zehn Exemplare.

Unter den zahlreichen Muschelschalenbruchstücken finden sich auch mehrere mit verzierter Oberfläche, etwa so wie bei gewissen marinen Cardien (*C. hians Brocc*).

Zu *Mactra triangula Rss.* mag ein Schalenbruchstück mit wohlerhaltenem Schloß zu stellen sein. Ein kräftiger hinterer Zahn, eine dreieckige Bandgrube und vor dieser eine zarte winkelige Falte. Oberfläche mit ziemlich kräftigen konzentrischen Linien.

Ein winziges Schälchen mit beiden Klappen erhalten, welches ich nur mit *Circe minima Mont.* (M. Hörnes, Taf. XIX, Fig. 5) vergleichen kann, wenn seine Breite auch kaum 1 *mm* erreicht. Drei Exemplare.

Winzige Paludinen oder Hydrobien.

Vermetes (?) sp. Winziges, sehr zierliches Röhrchen, 0·5 *mm* im Durchmesser, fast kreisrund gewunden. Oberfläche mit kräftigen Anwachslinien und zwei erhabenen Spirallinien. Unterseite mit den Anwachsspuren.

Cytherina cf. heterostigma Rss. Nur ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 27·80—33·2 *m*.

Quinqueloculina Ungerana d'Orb. Nur ein Exemplar.

Uvigerina sp. Ein sehr schlankes Individuum.

Virgulina Schreibersi Cž. Ein sehr gut erhaltenes Exemplar.

Polystomella Listeri d'Orb. (= *N. striatopunctata [F. u. M.] Brady*). Ein Exemplar.

Nonionina umbilicatula [F. u. M.] Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). Ein Exemplar.

Nonionina punctata d'Orb. (= *Nonion. depressula [F. u. M.] Brady*). Ein Exemplar.

Kleine Polystomellen und Nonioninen.

Viele Muschelbröckchen.

Aus der Tiefe von 33·80—35·5 *m*.

Die mit * bezeichneten Formen sind in F. Karrers Verzeichnis der in den sarmatischen Bildungen aufgefundenen Foraminiferen (Sb. d. Wiener Ak. 1863) enthalten. Die übrigen müßte man nach dessen Vorgehen als „wahrscheinlich eingeschwemmt" bezeichnen, sollte man die Probe aus 33·8—35·5 als sarmatisch betrachten wollen.

* *Triloculina gibba d'Orb.* Nur auf der einen Seite gut erhalten.

Uvigerina tenuistriata Rss. Ein gut erhaltenes schlankes Individuum, unten wenig gebogen. Die Zellen mit zarten Längsrippchen bis zu den letzten glatten Zellen.

Virgulina Schreibersi (Cž.) Reuss. Ein leider im oberen Teile etwas beschädigtes Individuum. Im unteren Teile mit der spinalen Anordnung der Zellen, wie es Reuß aus dem Salzton von Wieliczka beschreibt, so daß drei Zellen im Bilde erscheinen, was von den Abbildungen von Cžjžek (1847. Haid. Abh., Taf. XIII, Fig. 16—21) und jenen bei Brady (Chall. Foramin., Taf. LII, Fig. 1—3) abweicht.

Truncatulina cf. Dutemplei d'Orb. sp. Nur ein Exemplar.

Polystomella macella F. u. M. (= *P. obtusa d'Orb.*). Nur zwei wohlerhaltene Schälchen.

Polystomella sp. Zwei verschiedene Formen in je einem Stücke.

Nonionina umbilicatula Mont. Nur ein gutes Exemplar.

**Nonionina punctata d'Orb.* Nur ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 35·75—51·70 *m.*

Triloculina aff. gibba d'Orb. Die mittlere Zelle kleiner als bei der typischen Form und schrägstehend.

Miliolina sp. Ein winziges, sehr schlankes, im Querschnitt rundes Porzellanschälchen, wie einzellig.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. (= *Miliolina seminulum [Linné] Brady*). Etwas beschädigt. Nur ein Stückchen. (Verloren gegangen!)

Quinqueloculina sp. ind. Zwei verschieden große Stückchen. Stärker beschädigt.

Uvigerina aff. urnula d'Orb. Acht winzige Stückchen ohne erhaltene Mündung, mit glatten Zelloberflächen, schlank und gedrungen. An *U. urnula d'Orb.* (= *U. canariensis [d'Orb.] Brady*) anschließend. Ein schlankes Individuum ist sehr wohlerhalten. Vielleicht eine neue Varietät.

Clavulina communis d'Orb. Nur ein Bruchstück.

Bulimina pupoides d'Orb. Zwei Exemplare.

Virgulina Schreibersi Cž. Nur ein typisches Stückchen.

Globigerina bulloides d'Orb. Nur ein Exemplar.

Discorbina (Asterigerina) planorbis d'Orb. (= *Discorbina rosacea [d'Orb. sp.] Brady*). 20 Exemplare.

Truncatulina aff. Dutemplei d'Orb. var. 13 Exemplare. Durchwegs mit höher aufragenden Knöpfchen an der oberen Fläche. Unten 9—10 Zellen im Umgange. Bradys Abbildung (Challenger Foram., Taf. XCV, Fig. 5) stimmt weder mit d'Orbignys Zeichnung noch mit den Mödlinger Stücken. Hat nur sechs Zellen unten im Umkreise.

Anomalina spec. aff. A. austriaca d'Orb. Höher aufgebläht als die d'Orbignysche Abbildung (Vienne, Taf. X, Fig. 4—6), auch die Spirale der Oberseite mit zwei deutlichen Umgängen. Nur ein Exemplar. Mit schrägstehenden Zellengrenzlinien.

Polystomella crispa d'Orb. Sechs Exemplare.

Polystomella macella Ficht. u. Moll. Ein gutes Exemplar.

Nonionina umbilicatula Montagu sp. (= *N. Soldanii d'Orb.*). Nur ein Exemplar.

Nonionina granosa d'Orb. Ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 54·8—55·1 *m.*

Quinqueloculina seminulum (Linné) Brady (= *Q. Hauerina d'Orb. n. var.*). Nur ein sehr wohl erhaltenes Exemplar mit scharf vorragenden Kielen auf der einen Seite und gefurchter linker Zelle auf der anderen Seite. Ersteres hat Ähnlichkeit mit d'Orbignys Abbildung (Vienne, Taf. XVII, Fig. 25), letzteres mit Bradys Abbildung (Challenger Foram., Taf. V, Fig. 6 *b*), während die zweite Figur (6 *a*) verzeichnet ist.

Uvigerina tenuistriata Rss. Sehr schlanke und sehr fein gestreifte bis glatte Formen. 25 Exemplare.

Uvigerina cf. canariensis (d'Orb.) Brady. Sehr zahlreiche, meist schlanke, an die *Uv. urnula d'Orb.* erinnernde, fast glatt erscheinende, winzige Formen. Etwa 40 Exemplare.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Die unten zugespitzte Form. 19 Exemplare.

Virgulina Schreibersi Cž. 41 Exemplare.

Discorbina (Asterigerina) planorbis d'Orb. (= *D. rosacea [d'Orb.] Brady*). Vier Exemplare.

Discorbina planorbis n var. Mit mittlerem Knöpfchen auf der Oberseite. Fünf Exemplare.

Discorbina aff. turbo d'Orb. Ein Exemplar.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. sp. var. Die Varietät mit kräftigem Knöpfchen auf der stärker aufgeblähten Oberseite. 57 Exemplare.

Polystomella obtusa d'Orb (= *P. striatopunctata [F. u. M.] Brady sp.*) Drei Exemplare.

Nonionina umbilicatula Mont. (= *N. Soldanii d'Orb.*). 13 Exemplare.

Nonionina cf. Bouéana d'Orb. Ein winziges glattes Schälchen, ziemlich aufgebläht, mit scharfem Kiel. Acht Exemplare.

Nonionina depressula (W. u. F.) Brady (= *N. granosa d'Orb.*). Zwei Exemplare, und

Non. punctata d'Orb. Ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 55·7—59·8 *m*.

Die Foraminiferenschälchen fast durchgehends von weitgehender Kleinheit.

Triloculina austriaca d'Orb. Brady stellte diese Art (Challenger Foram., S. 164) zu *Miliolina trigonula Lm.* Die Abbildung Taf. III, Fig. 14—16, hat kaum eine Ähnlichkeit. Drei kleine Exemplare. Die hoch aufgewölbten Zellen unterscheiden von *Tr. gibba d'Orb.*, der sie der Kleinheit wegen nahekäme. Bradys Vereinigung mit seiner *Miliolina tricarinata d'Orb.* ist sicher verfehlt.

Triloculina sp. ind. Nur ein Stückchen.

Uvigerina tenuistriata Rss. Ein Exemplar, ohne Mündung.

Uvigerina urnula d'Orb. (= *Uv. canariensis [d'Orb.] Brady*). Mit erhaltener Mündung.

Beschädigte Uvigerinen. Fünf Stückchen. (*Uv. canariensis d'Orb.?*)

Bulimina cf. pupoides d'Orb. Nur zwei Stückchen, eines beschädigt.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Zwei kleine Stückchen.

Bulimina elegans (d'Orb.) Brady.

Globigerina bulloides d'Orb. Nur ein gut erhaltenes Exemplar.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. Drei kleine Exemplare.

Truncatulina cf. Dutemplei d'Orb. Sechs kleine und sehr kleine Stückchen.

Pulvinulina cf. oblonga (Will.) Brady (Chall. For., Taf. CVI, Fig. 1). Vielleicht neue Form. *Rotalina Brongniarti d'Orb.* (Vienne, Taf. VIII, Fig. 22—24) ist wohl sehr nahestehend. Nur ein recht gutes Stückchen.

Polystomella crispa Lam. Ein Exemplar, viel kleiner als die typische Form.

Polystomella macella (F. u. M.) Brady, cf. P. obtusa d'Orb. Ein Exemplar.

Polystomella aculeata d'Orb. (= *P. macella [F. u. M. sp.] Brady*, und zwar die von Brady als Jugendform bezeichnete Fig. 10, Taf. CX.)

Nonionina umbilicatula Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). Nur ein normales Stückchen.

Nonionina punctata d'Orb. (= *N. depressula Brady*). Drei schöne winzige Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. Zwei kleine Exemplare.

Pullenia sphaeroides (d'Orb.) Brady (= *Nonionina bulloides d'Orb.*). Ein Exemplar.

Unter den zahlreichen Bivalvenschalen-Bruchstücken ein dünnes, mit feinen Anwachslinien, die von vier Radien durchkreuzt werden, mit sehr zierlichen halbkugelförmigen Knötchen an den Durchkreuzungsstellen. Bestimmung unmöglich. *Lima*-Schalen haben eine ähnliche Skulptur (M. Hoernes, Bd. II, Taf. 54, Fig. 4, von *L. hians* z. B.).

Aus der Tiefe von 62·2—63·6 *m*.

Planispira contraria d'Orb. sp. Neun sehr kleine Exemplare.

Triloculina austriaca d'Orb. var. minima. 20 Schälchen. (*Miliolina trigonula [Lam.] Brady*, womit diese Form vereinigt wurde, ist nach Bradys Abbildung, l. c. Taf. XI, Fig. 14—16, etwas anderes.)

Triloculina consobrina d'Orb. Nur drei Stückchen.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. Von Brady zu seiner umfassenden *Miliolina seminulum Linné* gestellt. Elf Exemplare, mehrere mit der letzten Zelle links, andere mit der letzten Zelle rechts.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. var. Nur drei kleine Schälchen.

Quinqueloculina Cuvierana (d'Orb.) Brady sp. Sehr gutes Stückchen, der Fig. 12, Taf. V, des Chall.-Werkes bestens entsprechend. (Eine westindische Art.)

Quinqueloculina cf. Ungerana d'Orb. Nur zwei Stückchen, eines leider beschädigt.

Quinqueloculina cf. Juliana d'Orb. Ein schmales, sehr kleines (0·5 *mm* langes) Schälchen.

Polymorphina cf. compressa d'Orb. gegen *P. oblonga d'Orb.*

Uvigerina pygmaea d'Orb. Nur vier zarte, längsgestreifte Exemplare.

Uvigerina urnula d'Orb. (= *U. canariensis [d'Orb.] Brady*). Ein sehr gut erhaltenes Exemplar; einem zweiten fehlt die Mündung. Drei kleine Schälchen, mit zart längsgestreiften ersten (unteren) Zellen, bis fast ganz glatt. An die *Pygmaea*-Formen anschließend.

Uvigerina tenuistriata Rss. Zwei gute, hübsch gestreifte Exemplare und zwei fast glatte Stückchen.

Ein sehr schlank (wie *U. tenuistriata Rss.*) gestaltetes, glattes Stückchen. Vielleicht als: *U. tenuistriata Rss.* glatt, zu bezeichnen.

Textularia (Plecanium) cf. Mariae d'Orb. Ein Stückchen erinnert auch an *T. (Pl.) pectinata Rss.* Sieben Stückchen.

Bulimina cf. pupoides d'Orb. Ein winziges Exemplar.

Bulimina ovata d'Orb. Ein Stückchen.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Neun Stückchen, ziemlich glatte und solche mit stärker aufgeblähten Zellen.

Virgulina Schreibersi Cž. Zwölf Exemplare. Viele beschädigt.

Bulimina aculeata (Cž.) Rss. Vier Exemplare.

Bulimina spec. Ein winziges Stückchen: *aff. B. pupoides d'Orb.*

Globigerina bulloides d'Orb. Ein beschädigtes Stückchen.

Sphaeroidina austriaca d'Orb. Zwei Exemplare.

Discorbina (Asterigerina) planorbis d'Orb. sp. (= *D. rosacea [d'Orb.] Brady*). 24 Exemplare.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. 129 Stückchen in der gewöhnlichen Variabilität. Oben fast ebene Exemplare sind selten, viel häufiger sind mehr oder weniger in der Mitte der Oberseite aufgewölbte Formen, bis zu solchen mit knöpfenartigen Verdickungen am Gewindeanfang.

Truncatulina lobatula (W. u. F.) d'Orb. Vier Exemplare.

Amphistegina cf. Lessoni (d'Orb.) Brady, aff. A. Haueri d'Orb. Ein Stückchen, 2·5 *mm* im Durchmesser, flach, ohne die mittleren Knöpfchen. Die Wände der zahlreichen Kammern verlaufen recht unregelmäßig. Am Rande beschädigt.

Polystomella crispa (Linné) d'Orb. Vier Exemplare.

Polystomella macella (F. u. M. sp.) Brady. Neun Exemplare.

Nonionina umbilicatula (Mont.) Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). 20 Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. 14 Exemplare. Zwei davon gegen *Non. scapha (F. u. M.) Brady.*

Nonionina punctata d'Orb. (= *N. depressula Brady*).

Pullenia sphaeroides (d'Orb. sp.) Brady (= *Nonionina bulloides d'Orb.*). Elf Exemplare. Vier und fünf Zellen im Umkreise mit breiter Mündung, während *Pull. quinqueloba (Rss. sp.) Brady* vorn zusammengedrückt ist (Chall., Taf. LXXXIV, Fig. 14 b).

Pullenia quinqueloba (Rss.) Brady. Nur ein winziges Stückchen (0·2 *mm*). Fünf Zellen im Umkreise, wie *N. bulloides d'Orb.*, aber zusammengedrückt, wie bei der Abbildung bei Brady (Chall. For., Taf. LXXXIV, Fig. 14 *b*).

Cardium sp. ind. (Vielleicht neue Form.) Ein winziges, nur $^3/_4$ *mm* langes Stückchen mit Wirbel und flügelartiger Verbreiterung rückwärts.

Cardium sp. ind. juv. Winziges, am Stirnrande beschädigtes Stückchen.

Cerithium aff. Zelebori M. Hörn. Ein 1 *mm* hohes Schälchen mit drei Embryonalwindungen, die vierte und fünfte mit zwei, die sechste mit drei, mit kugeligen Knötchen besetzten Spiralleisten.

Aus der Tiefe von 63·6—73·8 *m.*

Winzige Foraminiferenformen walten vor.

Cornuspira (?) aff. crassisepta Brady. Nur ein Schälchen mit zwei vollkommen aufgerollten Umgängen, mit 14 deutlichen Zellen. Die inneren Umgänge fehlen. Beide Seiten sind gleich. Es ist wohl eine

neue Form, welche ich *Cornuspira mödlingensis* nennen will. Durchmesser 0·2 *mm*.

Triloculina trigonula Lam. (= *Tr. austriaca d'Orb.*). Zwei Exemplare.

Triloculina oculina d'Orb.

Quinqueloculina Akneriana d'Orb. (= *Miliolina seminulum* [*Linné*] *Brady*).

Quinqueloculina cf. badensis d'Orb. Zwei Exemplare.

Quinqueloculina foeda Rss. Drei Exemplare.

Uvigerina cf. pygmaea d'Orb. gegen *Uv. canariensis d'Orb.* Zwei Exemplare.

Uvigerina. Mehrere Exemplare mit beschädigten Endzellen.

Textularia carinata d'Orb. Ein typisches Exemplar.

Textularia cf. pectinata Rss.

Bulimina sp. Mehrere Exemplare mit Spitzchen am unteren Ende. Leider beschädigt. Ein Stückchen recht ähnlich der *B. elongata d'Orb.*

Globigerina bulloides d'Orb. (*triloba Rss.*). Fünf Exemplare.

Discorbina planulata d'Orb. sp. (= *Disc. rosacea* [*d'Orb. sp.*] *Brady*). 15 Exemplare.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. sp.

Truncatulina Ungerana d'Orb. sp.

Truncatulina sp. An der Oberseite ähnlich der *Tr. Ungerana Brady* (nicht mit der d'Orbignyschen Form übereinstimmend). Vielleicht eine neue Form.

Truncatulina Bouéana d'Orb.

Truncatulina lobatula (*d'Orb.*) *Brady.* Drei Exemplare.

Anomalina grosserugosa (*Gümb.*) *Brady.*

Pulvinulina Haueri d'Orb. sp. Fünf Exemplare.

Pulvinulina aff. Haueri d'Orb. sp. mit 8—9 Zellen im letzten Umgange. Vielleicht neue Form, etwa zu *Anomalina austriaca d'Orb.* gehörig, aber auch die *Anomalina grosserugosa* (*Gümb.*) *Brady* und *Rotalina cryptomphala Rss.* sind recht ähnlich.

Polystomella crispa Lam.

Polystomella macella (*F. u. M.*) *Brady.* Sieben Exemplare.

Nonionina umbilicatula Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). Zwei Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. Vier Exemplare.

Pullenia sphaeroides (*d'Orb.*) *Brady.*

Brissopsis-Stacheln.

Cardium spec. 0·8 *mm* breit, 0·6 *mm* hoch, deutlich gekielt, zarte Höcker auf den feinen Rippchen.

Zwei Bruchstücke von innen perlmutterglänzenden Schalen. Das eine Stückchen läßt außen den Wirbel und daran anschließend einen deutlichen Flügel mit Schloßzähnen in geradliniger Aufeinanderfolge erkennen, das zweite hat einen gekörnelten Stirnrand. Ich dachte bei dem ersten Stückchen an *Nuculina*, doch ist der Flügel länger wie etwa von *N. ovalis* (*Wood*) *M. Hörn.*

Dentalium spec. Ein Röhrenbruchstück.

Cytherina recta Rss. Zwei Exemplare.

Cytherina dilatata Rss. Drei Exemplare.

Cypridina cf. angulata Rss. Ein Exemplar.
Cypridina spec. Ein Exemplar; ganz glatte Form.
Cypridina asperrima Rss. Ein schönes Schälchen.
Lignitbröckchen.
Markasitstückchen.

Aus der Tiefe von 73·8—87·5 *m*.

Peneroplis (Spirolina) austriaca d'Orb. (= *Peneroplis pertusus Brady*). Ein sehr hübsches Stückchen.

Planispira („Biloculina") contraria d'Orb. sp. Ein gutes, nur wenig beschädigtes Stückchen. Ein zweites mit winziger Öffnung dürfte eine neue Form sein.

Triloculina austriaca d'Orb. (= *Miliolina trigonula [Lam.] Brady*). Ein Stückchen.

Triloculina cf. oculina d'Orb. Nur ein Stückchen von fast kreisrundem Umriß.

Triloculina spec. Zehn sehr kleine Exemplare.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. Neun Exemplare.

Quinqueloculina Cuvierana (d'Orb.) Brady sp. Ein Exemplar.

Quinqueloculina cf. gracilis d'Orb. Nur ein zierliches Schälchen. Vielleicht eine neue Form, die auch mit *Q. angustissima Rss.* zu vergleichen ist. Ein zweites Stückchen zeigt einige Verschiedenheit.

Quinqueloculina spec. Sehr kleine Formen. Zwei Exemplare.

Polymorphina compressa d'Orb. Drei Exemplare.

Uvigerina pygmaea d'Orb. gegen *U. canariensis d'Orb.* Neun Exemplare.

Uvigerina tenuistriata Rss. 17 Exemplare.

Uvigerina spec. Mehrere in die Gruppe *Pygmaea—Canariensis* gehörige Schälchen.

Textularia carinata d'Orb. 13 etwas variable Exemplare.

Textularia laevigata d'Orb. Acht Exemplare, darunter ganz besonders schlanke Formen.

Textularia acuta Rss. (= *T. sagittula [Defr.] Brady*).

Bulimina pupoides d'Orb. Nur ein Schälchen.

Bulimina affinis d'Orb. Nur ein Schälchen.

Bulimina cf. elegans (d'Orb.) Brady. Selten.

Globigerina bulloides d'Orb. Selten.

Sphaeroidina bulloides d'Orb. Nur zwei der kugeligen Zellen deutlich. (Man vgl. Brady, Chall. For., Taf LXXXIV, Fig. 3.)

Discorbina planorbis d'Orb. Zwölf Exemplare.

Truncatulinen liegen mir aus der Mödlinger Bohrung in größerer Zahl vor. Es sind fast durchgehends Formen mit schön gewölbter Unterseite und mit in Knöpfchen weiter aufragender Oberseite. Ich will sie nach der Anzahl der Zellen des letzten Umganges bezeichnen als:

Truncatulina Dutemplei d'Orb. Mit sieben Zellen im letzten Umgange.

Truncatulina Ungerana d'Orb. mit zehn und mehr Zellen im letzten Umgange. Gerade diese Gruppe macht bei der Feststellung der Art größere Schwierigkeit, die durch Bradys von der d'Orbig-

nyschen Zeichnung von *Tr. Dutemplei* so weit abweichenden Darstellung noch erschwert wird und dadurch, daß Felix Karrer in seinen Verzeichnissen (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. IX) die genabelte *Truncatulina* (*Rotalia*) *praecincta* nicht anführt, welche von Brady ohne Nabel gezeichnet wird. Die mir vorliegenden Truncatulinen (18 Exemplare) sind fast durchwegs ungenabelt, was für die Formen der *Tr. Dutemplei d'Orb.* zutreffen würde, sowie für die *Tr. praecincta* (*Karr.*) *Brady.* Es wäre wohl am besten, die Formen mit wenigen Zellen als *Tr. Dutemplei* festzuhalten, wenn sie auch höher aufgewölbt sind. Jene mit wohlentwickelter Spirale wären als *Tr. praecincta Brady* zu bezeichnen, die mit vielen Zellen im letzten Umgange, welche nicht als sichere *Tr. Cuvierana* bestimmt werden können, müßte man neu benennen.

Truncatulina cf. lobatula d'Orb. Nur ein sehr schönes Stückchen, welches durch die besonders große letzte Zelle an *Anomalina variolata d'Orb.* erinnert.

Amphistegina Haueri d'Orb. Nur zwei Exemplare.

Polystomella crispa [Lam.] d'Orb. Vier Exemplare.

Polystomella macella (*F. u. M.*) *Brady.* Nur zwei Schälchen.

Nonionina umbilicatula Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). 32 Exemplare.

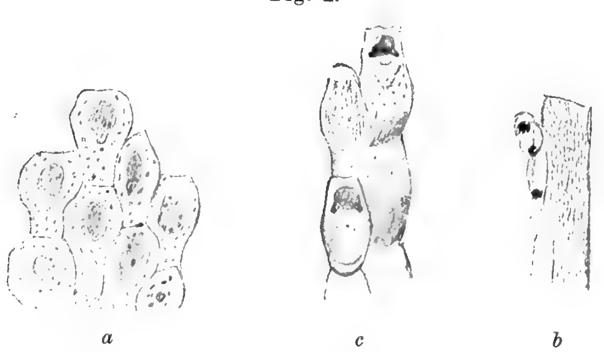
Nonionina Bouéana d'Orb. Acht Exemplare. In Bradys Fassung auch *N. communis d'Orb.* umfassend.

Nonionina spec. Vielleicht eine neue Form.

Brissopsis-Stacheln. Zwölf Stückchen.

Retepora ? n. f. R. cellulosa Lam. (Reuss, Abhandl. Haid. II., Taf. VI, Fig. 34) dürfte eine verwandte Form sein. Die Maschen meines Stückchens sind weniger regelmäßig, die Poren feiner. (Man vgl. Fig. 2*a*.)

Fig. 2.



Retepora (?) *n. f.* und *Cellepora sp.* 25:1.

Das tafelförmige Stückchen hat eine Dicke von 1 *mm*. An der seitlichen Bruchfläche des Täfelchens zeigt die eine, dem an *Retepora* erinnernden Netzwerke zugewendete Seite eine glatte Oberfläche (Fig. 2*b*) mit ungemein zarten Furchen. Gegen die andere Seite zu sitzen in dieser Ansicht sehr verbrochene Zellen, die ich auch in

einer Daraufsicht darstelle, so gut es gehen will. Die Zellmündungen sind mit den seitlichen Poren verschmolzen. Dieses Gebilde erinnert an das Verhalten bei *Cellepora*. Mir will scheinen, daß man es bei diesem Stückchen mit zwei Arten zu tun habe, einem vielleicht becherförmigen Netz einer *Retepora* (*a*), an welche sich eine *Cellepora* (Fig. 2 *c*) anheftete. Die Entscheidung muß ein Spezialforscher vornehmen.

Cardium sp. Ein kleines, gut erhaltenes Schälchen, höher als breit und zierlich gerippt.

Bruchstücke dickschaliger Bivalven. Vielleicht zum Teil von *Pectunculus*. Auch perlmutterglänzende und verzierte Bruchstücke.

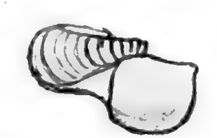
Trochus (?) Ein winziges Schneckchen.

Monodonta (?) Ein winziges Schälchen mit drei gerundeten Umgängen.

Cerithium cf. minutum (*terr.*) *M. Hörn.* Nur ein Bruchstück.

Scissurella mödlingensis n. f. (Fig. 3). Ein überaus zierliches Schälchen, in der Form etwa an *Adeorbis* erinnernd, mit kräftigen vorragenden Anwachslinien. Am Mündungsrande an der Außenlippe ein schmaler, tief hineinreichender Schlitz, der an den Anwachslinien im weiteren Verlauf nicht besonders ausgeprägt ist. Größter Durchmesser 0·4 *mm*.

Fig. 3.

Scissurella mödlingensis n. f. 50:1.

Da mir fossile Scissurellen in natura nicht bekannt geworden sind — die *Scissurella transsylvanica Rss.* habe ich nur in den Verzeichnissen bei Stur und F. v. Hauer-Stache in ihren Berichten über die siebenbürgischen Miocänfossilien gefunden, aber nicht herausgebracht, ob sie beschrieben und abgebildet wurde; die *Scissurella Cossmanni Depontaillier* [1]) aus dem oberen Tongrien von Gaas (Landes) ist fast viermal so groß und wenn auch an der Unterseite ähnlich quer gerippt, doch auf der Oberseite ganz abweichend —, so will ich das zierliche Ding als von Mödling stammend bezeichnen.

Dentalium entalis Linné. 4 Exemplare.

Cytherina cf. dilatata Rss. Etwas schlanker.

---

[1]) Journ. de Conchyl. XXIX, Paris 1881, pag. 176, Taf. VII, Fig. 2.

Aus der Tiefe von 87·5—102 *m.*

Cornuspira polygyra Rss. (Offenbach, Oligocän.)

Spiroloculina limbata (dOrb.) Brady.

Biloculina depressa d'Orb. Drei Stückchen sehr verschiedener Größe.

Biloculina cf. lunula d'Orb. Ein Stückchen.

Planispira („Biloculina") contraria d'Orb. sp.

Triloculina tricarinata d'Orb. (cf. Tr. gibba d'Orb.)

Triloculina aff. oculina d'Orb. Nur eine der Seitenzellen scharf kantig. (Vielleicht neue Form.)

Triloculina austriaca d'Orb. (= *Miliolina trigonula [Lam.] Brady*). Acht sehr kleine Exemplare.

Triloculina aff. consobrina d'Orb. Ein kleines, sehr schlankes Schälchen mit etwas vorragender Mündung. Die dritte Zelle der einen Ansicht durch Furchen markiert. Wohl eine neue Form.

Quinqueloculina seminulum (F. u. M.) Brady (= *Q. Aknerana d'Orb.*) Vier auch sehr kleine Exemplare.

Quinqueloculina Ungerana d'Orb. Beschädigt.

? *Nodosaria obliqua (Linné sp.) Brady.* Nur zwei zylindrische Zellen mit Längsstreifen. 1 *mm* lang.

Glandulina laevigata d'Orb. Drei Exemplare.

Polymorphina compressa d'Orb. Zwei Exemplare.

Polymorphina aff. Thouini d'Orb.

Uvigerina pygmaea d'Orb. 16 Stückchen.

Uvigerina canariensis d'Orb. Ein Exemplar.

Uvigerina tenuistriata Rss. 29 Exemplare.

Textularia carinata d'Orb. 13 Exemplare.

Textularia acuta Rss. (= *Textularia sagittula [Defr.] Brady*). Zwei Exemplare.

Bulimina pupoides d'Orb. Elf Exemplare.

Bulimina ovata d'Orb. Zwei Exemplare.

Bulimina cf. pyrula d'Orb. (glatt). Zwei Exemplare.

Bulimina elegans (d'Orb.) Brady. Typische Form. Drei Stückchen.

Bulimina elegans d'Orb. var. exilis Brady.

Virgulina Schreibersi Cž.

Globigerina bulloides d'Orb. Sieben Exemplare.

Sphaeroidina austriaca d'Orb. Acht Exemplare.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. 31 Exemplare.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. sp. 19 Exemplare. Mit nur acht Zellen im Umkreise, ungenabelt.

Truncatulina aff. Dutemplei d'Orb. mit zehn und mehr Zellen, an *Tr. Ungerana (d'Orb.) Brady* anschließend.

Truncatulina derselben Gruppe. 16 Exemplare.

Truncatulina Ungerana d'Orb. sp. Drei Exemplare mit deutlichen $2^1/_2$ Umgängen; schöne Exemplare.

Truncatulina lobatula d'Orb. Ein Stück mit absonderlich auf geblähten letzten Zellen.

Anomalinen in mehreren Zellen, z. B. *A. badensis d'Orb., austriaca d'Orb., grosserugosa Gümb.*

Polystomella crispa Lam. Ein großes (1·1 *mm*), flacheres Exemplar und drei kleine Individuen.

Polystomella macella (*F. u. M.*) *Brady.* Zwei Exemplare.

Nonionina umbilicatula Brady. 27 Exemplare.

Nonionina granosa d'Orb. (= *N. depressula* [*W. u. F.*] *Brady*).

Nonionina Boueana d'Orb. Zwei Exemplare.

Pullenia (*Nonionina*) *bulloides d'Orb.* (= *Pullenia sphaeroides* [*d'Orb. sp.*] *Brady*).

Brisopsis-Stacheln. Drei Exemplare.

? *Crisia sp.* Zwei Exemplare. 1·5 *mm* lange Stäbchen.

Muschelschalen-Bruchstückchen.

Rissoa sp. Mit 15 Querrippchen. Der halbe letzte Umgang fehlt.

Scissurella mödlingensis n. f. Das in der Schalenform etwas an *Adeorbis* erinnernde Schälchen (man vgl. Schicht 73·8 bis 87·6 und Fig. 3, pag. 199), mit dem an den Anwachslinien leicht angedeuteten Schlitz an der Außenlippe, ähnlich jenem bei den Heteropodenschälchen von *Atlanta*, welches jedoch andere Windungsverhältnisse aufweist.

Cythere cf. canaliculata Rss.

Cytherina heterostigma Rss.

Aus der von mir gesammelten Probe[1]) aus etwas mehr als 100 *m* Tiefe habe ich folgende Formen zustande gebracht:

Peneroplis (*Dentritina*) *Haueri d'Orb. sp.* (= *P. pertusus Brady*). Nur ein sehr hübsches Exemplar.

Peneroplis (*Dentritina*) *elegans d'Orb. sp.* (= *P. pertusus Brady*). Zwei gute Exemplare.

Spirolina (*Operculina*) *angigyra Rss. sp.* Ein leider beschädigtes winziges Scheibchen.

Planispira (*Biloculina*) *contraria d'Orb.* Fünf Exemplare, eines sehr klein.

Spiroloculina cf. nitida (*d'Orb.*) *Brady.* Leider die Randzellen beschädigt.

Biloculina depressa (*d'Orb.*) *Brady.* Vier Exemplare, darunter ein sehr schönes Stückchen.

Biloculina cf. globulus Rss. Mit sehr niederem Mündungsschlitz. Ein Exemplar, fast kugelig. Brady stellt die Reußsche Form aus dem Septarienton mit ? zu *B. irregularis d'Orb.*

Biloculina irregularis (*d'Orb.*) *Brady.* Ein winziges Stückchen.

Triloculina austriaca d'Orb. (= *Miliolina trigonula* [*Lam.*] *Brady*). Drei Exemplare.

Triloculina inflata d'Orb. Drei Exemplare.

Triloculina cf. gracilis (*d'Orb.*) *Brady.* Sechs sehr schlanke Stückchen.

---

[1]) Es wurde mit Wasserspülung gebohrt und das in dem vorgestellten Bottiche angesammelte Schlämmaterial herausgestürzt. Hiervon nahm ich eine Probe.

Triloculina mödlingensis n. f. Aus der Verwandtschaft der *Tr. oculina d'Orb.*, fast kreisrund, die letzte Kammer scharf schneidig, die vorletzte aufgebläht und an der Seite gerundet. Durchmesser 1 *mm*.

Triloculina sp. Viele winzige Schälchen aus der Formengruppe der *Triloculina trigonula Lam.*

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. (= *Miliolina seminulum Brady*). Vier Exemplare.

Quinqueloculina Cuvierana (d'Orb.) Brady sp. Drei Exemplare.

Quinqueloculina cf. Cuvierana d'Orb. Die Mittelzelle auf beiden Seiten scharfkantig. Drei Exemplare.

Quinqueloculina Auberana d'Orb. M. vgl. auch *Q. Ungerana d'Orb.*

Quinqueloculina cf. secans (d'Orb.) Brady sp. Aus der Verwandtschaft der *Q. Haidingeri d'Orb.* Leider die scharfen Seitenränder verletzt. Nur 1·5 *mm* lang. Auf der einen Seite fünf, auf der anderen Seite sogar sechs Zellen sichtbar, daher an *Spiroloculina* erinnernd. Zwei Exemplare.

Quinqueloculina n. f. Aus der Verwandtschaft der *A. Haidingeri d'Orb.* Die mittlere Zelle auf der einen Seite fast halbkugelig. Nur ein Stückchen.

Quinqueloculina foeda Rss. Nur ein winziges Stückchen.

Quinqueloculina sp. Zahlreiche winzige Individuen. An *A. Aknerana d'Orb.* anschließend.

Quinqueloculina cf. contorta d'Orb. Etwas schmäler gebaut.

Glandulina laevigata d'Orb. Zwei Exemplare.

Polymorphina cf. gibba d'Orb. sp. Breiter und weniger stark aufgebläht.

Uvigerina pygmaea d'Orb. 22 Exemplare. Gegen *Uv. canariensis d'Orb.* durch die viel zartere Streifung. Stärker aufgebläht sind nur einige ganz kleine Individuen. Über diese Formen werde ich in meiner Arbeit über den Tegel von Neudorf an der March (Deveny ujfalu) ausführlich berichten. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914.)

Uvigerina canariensis (d'Orb.) Brady. Ganz glatt und sehr fein punktiert. Die vorletzte Zelle stark aufgebläht. Zwei Exemplare.

Uvigerina tenuistriata Rss. 29 Exemplare.

Uvigerina spec. In Menge.

Textularia aff. pectinata Rss. 57 Exemplare. Spitzere und stumpfere Formen mit nur sehr wenig schräg stehenden Zellen, welche in Spitzchen auslaufen.

Textularia acuta Rss. (= *T. sagittula [Defr.] Brady*). Neun Exemplare.

Textularia spec. Viele Stückchen, zumeist an *T. carinata* anschließend.

Bulimina pupoides d'Orb. 25 Exemplare.

Bulimina ovata d'Orb.

Bulimina pyrula d'Orb. Drei Exemplare.

Bulimina pyrula d'Orb. var. Mit feinem Dorn am unteren Ende. 2 Exemplare.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Sechs Exemplare.

Bulimina sp. Fast kugelig, wohl an *B. pyrula* als *var.* anzuschließen. Nur ein Exemplar.

Bulimina sp. In großer Menge, die verschiedenen Formen meist mehr oder weniger beschädigt.

Allomorphina cf. trigona Rss. Nur ein kleines Stückchen.

Virgulina Schreibersi Cž. Habe 179 Exemplare ausgelesen aus einer viel größeren Menge.

Globigerina bulloides d'Orb. 20 Exemplare. Neben typischen Stückchen auch solche, welche als *Gl. quadrilobata d'Orb.* und *Gl. triloba Rss.* angesprochen werden können.

Sphaeroidina bulloides d'Orb. (= *Sph. austriaca d'Orb.*) 14 Exemplare.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. (= *D. rosacea [d'Orb.] Brady*). 106 Exemplare. In mehreren Varietäten, darunter solche mit vorragenden mittleren Knöpfchen.

Discorbina turba d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. 143 Exemplare wurden aus sehr vielen ausgelesen. Die typischen Formen mit fast flacher Oberseite sind selten. Vorherrschend sind Formen, welche höher aufragen.

Truncatulina lobatula (*W. u. J.*) *Brady.* 41 Exemplare wurden ausgelesen.

Truncatulina Bouéana d'Orb. Von Brady mit *Tr. lobatula* vereinigt, von der die vollkommen ebene Oberseite bestimmt unterscheidet. Acht Exemplare.

Truncatulina Ungerana (*d'Orb.*) *Brady.* Sechs Exemplare mit 12 Zellen im letzten Umgange.

Truncatulina (*Anomalina*) *grosserugosa* (*Gmb.*) *Brady.* Verwandt mit *Anomalina badensis d'Orb.* 48 Exemplare.

Truncatulina div. spec. Sehr viele Schälchen.

Pulvinulina (*Rotalina*) *nana Rss.* (= *Discorbina nana [Rss.] Brady.* Nur ein gut erhaltenes Schälchen,

Rotalia Soldanii d'Orb. sp. (*Rotalina Soldanii [d'Orb.] Brady.* Zwei Exemplare.

Polystomella crispa (*Lam.*) *d'Orb.* 14 variable Exemplare. Kleinere und größere mit schärferen oder weniger scharfen Kielen.

Polystomella macella (*F. u. M.*) *Brady* (= *P. Fichtelana d'Orb.*). 43 Exemplare, darunter eine ganz flache Varietät.

Polystomella Listeri d'Orb. (= *P. striatoplicata [F. u. M.] Brady*). Zwei Exemplare.

Polystomella aculeata d'Orb. Nach Brady Jugendexemplare von *P. macella.* Vier Exemplare, eines davon in der Mitte erhaben, wie *P. crispa d'Orb.*

Nonionina umbilicatula (*Mont.*) *Brady* (= *N. Soldanii d'Orb.*) 91 Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. 15 Schälchen.

Pullenia (*Nonionina*) *sphaeroides* (*d'Orb*) *Brady.* 27 Exemplare.

Brissopsis-Stacheln. Bruchstücke, darunter solche mit Köpfchen und drei Endstücke mit spatelförmiger Verbreiterung (Fig. 4).

Fig. 4.



Brissopsis-Stacheln. 40:1.

Crisia aff. Edwardsi Rss. Ein 1·8 *mm* langes Ästchen mit an den Seitenkanten abwechselnd stehenden, wenig vorragenden Mündungen, vier auf jeder Seite. Das Ästchen zeigt beiderseits feine Poren in großer Zahl. Ein zweites Stückchen verjüngt sich nach unten.

Pecten (?) *n. f.* Ein winziges, zierliches, zartes Schälchen von symmetrischer Form mit sehr breitem Schloßrand, der der größten Breite nahezu gleichkommt. Die gewölbte Oberfläche am Wirbel glatt, sonst mit feinsten, verwischten Radialstreifchen und mit winzigen Unebenheiten bedeckt. Etwa 0·4 *mm* breit und 0·3 *mm* hoch. Offenbar ein ganz junges Individuum.

Pecten oder *Spondylus. n. f.* Ein winziges, derberes Schälchen mit glatter Innen- und zierlich radialgerippter Oberfläche. Brutindividuum.

Cardium sp. Sehr wohlerhaltenes Schälchen mit radial gerippter Oberfläche. Der Umriß ähnlich wie bei dem riesigen *Cardium Kübecki M. Hörn.* nur rückwärts mehr vorgezogen. Schloß mit deutlichen Nebenzähnchen. 0·3 *mm* groß.

Trochus (?) *spec.* Ein kleines Schälchen.

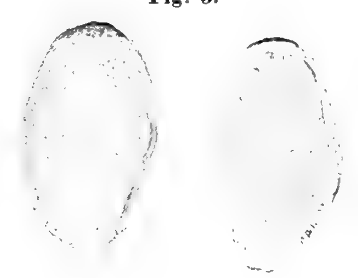
Rissoa cf. Venus d'Orb. Zwei Exemplare.

Siliquaria sp. ind. Eine winzige, frei gewundene, glatte und glänzende Spiralröhre von kreisförmigem Querschnitt.

Auch zwei bogenförmig gekrümmte Röhrchen; bis zu 1·2 *mm* in der Sehne. Vielleicht zu *Siliquaria* gehörig.

Cythere aff. subscrobiculare Egger. (Fig. 5.) Die Innenseite recht ähnlich, die aufgeblähte Außenseite mit gedrängter stehenden Grübchen. (Wohl eine neue Form).

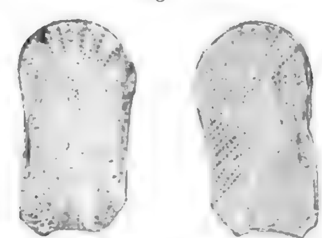
Fig. 5.



Cythere aff. subscrobiculare Egger. 40:1.

Cythere mödlingensis n. f. (Fig. 6.) Ein sehr wohl erhaltenes, vollständiges Individuum 0·9 *mm* lang und 0·5 *mm* breit, von im allgemeinen fast rechteckigem Umriß. Vorderrand abgerundet. Die Schalenoberflächen in der Mitte aufgewölbt; die Oberfläche mit in Längsseiten angeordneten Pusteln, über welche an der Vorderseite radial angeordnete zierliche, perlschnurartige, halbkugelige Höckerchen tragende, flache Erhöhungen gegen den Vorderrand hinabziehen. Die Ränder ungezähnelt. Verwandt dürfte *Cypridina omphalodes Rss.* sein, (Haidingers Abhandl. III., Taf. X, Fig. 7.)

Fig. 6.



Cythere medelingensis n. f. 35:1.

Cytherina recta Rss. sp. Drei kleine Stückchen mit beiden Klappen, glatt und glänzend, und eine einzelne Klappe.

Cytherina cf. lucida Rss. Eine Klappe, etwas größer als die Reußsche Form von Wieliczka.

Cypridina Philippi Rss. Nur eine Klappe.

Cypridina deformis Rss. Eine Klappe mit grobgrubiger Oberfläche.

Cypridina hystrix Rss. Ein zweiklappiges Stückchen. 1 *mm* lang und 0·75 *mm* breit.

Cypridina cf. asperrima Rss. Eine gröber gedornte Form.

Cypridina sp. Verschiedene Formen.

Auffällige faunistische Ergebnisse.

In der Mödlinger Fauna fehlen folgende Foraminiferengattungen, welche in der Liesinger Fauna vertreten sind:

Nodosaria,
Dentalina,
Cristellaria,
Robulina und
Orbulina.

Auffällig ist die große Mannigfaltigkeit der Cypridinen in den sicher rein marinen Ablagerungen; ebensoweit wie diese reicht das Vorkommen von *Brissopsis*-Stacheln hinauf. In der Liesinger Bohrung finden sich diese Gattungen nur zwischen 500 und 600 *m* Tiefe.

Von den 39 übereinstimmenden Arten der Liesinger Bohrung finden sich 12 zwischen 500 und 600 *m* Tiefe, also in jenem Teil des Profils, welchen ich geneigt wäre, als den etwa dem Schlier ent-

sprechenden tiefsten Teil des Badenertegels überhaupt zu bezeichnen; dazu kommen 20 Arten, welche in Liesing aus dieser größten Tiefe weit hinauf vorkommen; bis 247 und 248 *m* reichen nur drei Arten, und ebenso viele bis 188 *m*.

Man könnte versucht werden, aus diesen Verhältnissen auf das Maß der Absenkung der marinen Ablagerungen zwischen Mödling und Liesing zu schließen, welches sich mit mindestens 400 *m* ergeben würde. —

Nun nur noch einige kurze Vergleiche:

Das Schwarze Meer war vor Entstehung des Dardanellen-Bosporusdurchbruches rings von Festland umgürtet, von dem aus Süden her andrängenden salzreichen Mittelmeer wie durch einen schmalen Wall geschieden und beherbergte eine echt pontische Fauna, artenarm, aber reich an Individuen. Da entstand ein Riß der Wälle und das dichtere hochsalzige Wasser des Südens floß wie ein mächtiger Strom in das Becken mit seinem etwa dem Wasser des heutigen Kaspi vergleichbaren Elemente und breitete sich allmählich über seinen größten Tiefen aus, sie versalzend, das bisherige Leben ertötend und neues Leben bringend von echt marinem Charakter; ein Prozeß, der sich allgemach über das ganze Becken mit allen seinen Anhängen ausdehnte und weiter ausdehnen wird.

Wie ganz anders erging es der marinen Bucht des Wiener Beckens in unserer Gegend. Das miocäne Mediterran wird vom Verbande mit dem Mittelmeer im Süden und dem Aquitanischen Meer im Westen losgelöst durch breite festländische Umwallungen und sein Charakter mußte sich ändern; die Süßwassereinwirkungen verwandelten allgemach das salzreiche Meer in ein immer mehr und mehr sich aussüßendes, wobei außer den Gewässern der Festlandströme auch Verbände mit dem weit im Südosten in Sarmatien liegenden Brackwasserbecken beitrugen.

Wie sich dies allmählich vollzog, das läßt uns die Änderung in der Meerbevölkerung in unserer Bucht nun vielleicht besser verfolgen, als es bisher möglich war.

Überblickt man die Fauna der Mödlinger Bohrung, so ergibt sich zunächst, daß etwa von der Tiefe von 50 *m* an zweifellos die echt marinen Elemente alle tieferen Ablagerungen als den Badener Tegeln entsprechend bestimmen lassen, wie sie unter den 39 Formen von Liesing im Liesinger Bohrprofil von der Tiefe von 188 *m* abwärts auftreten. Bis in diese Tiefe reichen in Liesing, wie gesagt, übrigens nur drei Arten aus den größten Tiefen hinauf:

Textularia carinata d'Orb. (bis 63—73 *m*),
Bulimina ovata d'Orb. (bis 62—63 *m*) und
Globigerina bulloides (bis 35·75—51·7 *m*).

Die in Mödling in geringeren Tiefen auftretenden Foraminiferen sind:

Triloculina gibba d'Orb. (18·15 bis vielleicht 51·7 *m*),
Triloculina consobrina d'Orb. (bis 19·2 *m*),
Quinqueloculina Ungerana d'Orb. (bis 27·8 *m*),

Uvigerina tenuistriata Rss. (bis 27·8 *m*),
Virgulina Schreibersi Cž. (bis 27·8 *m*),
Truncatulina praecincta Karr. (bis 19·2 *m*),
Polystomella crispa Lam. (bis 19·2 *m*),
Polystomella macella Brady und
Polystomella Haueri d'Orb. (sogar bis 4·4—17·55 *m*).

Die Tegelablagerung zwischen 4·4 und 17·55 *m* liegt zwischen den beiden obersten Kalklagen, für welche es, wie ich meine, zweifellos ist, daß sie sarmatischen Alters sind, sie müssen wohl gleichfalls als sarmatisch und die beiden Foraminiferenarten als „eingeschwemmt" nach F. Karrers etwas zu verändernder Vorstellung aufgefaßt werden, ebenso auch die *Cyprina cf. lacunosa Rss.*

Die übrigen der so weit hinaufreichenden Foraminiferen treten in Liesing in den folgenden Tiefen auf:

Triloculina gibba d'Orb. in 273 *m*, mit *Tr. consobrina* von 243 *m* abwärts,
Quinqueloculina Ungerana d'Orb. von 310 *m* abwärts,
Virgulina Schreibersi Cž. zwischen 576 und 588 *m* Tiefe,
Truncatulina praecincta zwischen 350—430 *m*,
Polystomella crispa Lam. zwischen 248—341 *m*,

sonach in sicher marinen Ablagerungen.

Gerade die letztgenannte Art wurde jedoch auch unter den Foraminiferen des Dee-Flusses (m. vergl. 600-*m*-Bohrung, S. 40) nach Siddels wichtiger Arbeit[1]) angetroffen, neben *Globigerina bulloides d'Orb.* und *Virgulina Schreibersi Cž.* (!).

Gerade der Vergleich mit den Verhältnissen im Firth of Clyde, im Dee-Ästuarium und im Dee-Flusse dürfte für die Erklärung der Verhältnisse in der kleinen Bucht am Abhange der Anningervorlagen und gegen das Prießnitztal herbeizuziehen sein, um die Entstehung der Schichtenfolge, wie sie die Mödlinger Bohrung kennen lehrte, zu erklären.

Die echten Meeresablagerungen erfüllten von Osten her zuerst den Raum bis an den Bruchrand und wurden dann bei Fortbestand des Meeres weiter im Osten der Aussüßung unterworfen. Dadurch verarmte die Fauna, doch gelangten vom Meere her immer noch vereinzelte Foraminiferenschwärme gegen den Uferrand, an dem endlich die sarmatischen Kalke mit ihren Faunen sich bilden konnten, wobei es auch noch zu einer letzten Einschwemmung mariner Formen (zwischen 4·4 und 17·55 *m* Tiefe) kommen konnte, vielleicht infolge einer vorübergehenden Senkung des Strandes oder durch Hochflutwellen.

Nur auf diese Weise kann ich mir die Karrersche „Einschwemmung" echt mariner Arten im sarmatischen Tegel erklären. Diese setzen immer den Fortbestand des Meeres voraus, ähnlich so, wie das Meer in der Clyde-Bucht mit der irischen See von heute in

[1]) Ann. and Magaz. of Nat. Hist. London 1876. Vol. XVII, S. 37.

Verbindung steht und Faunenelemente in das Dee-Ästuarium und selbst in den Dee-Fluß gelangen läßt. Als Karrer seine Schrift: Über das Auftreten der Foraminiferen in den brackischen Schichten (Tegel und Sand) des Wienerbeckens (Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1843, Bd. XLVIII, 31 S.) verfaßte, konnte er solche Vergleiche noch nicht anstellen und mag sich so der damals herrschenden Meinung angeschlossen haben, viele der marinen Foraminiferen seien aus echt marinen Ablagerungen herausgewaschen und in das brackische Meer eingeschwemmt worden.

Karrer sagt, die Foraminiferen der brackischen Schichten seien „nichts weniger als bloß das Produkt einer Einschwemmung aus den älteren tieferliegenden Badener Tegeln ... man konnte nicht stets auf dieselben konstant bleibenden Typen stoßen ... es sind keine neuen Typen, es sind dieselben Geschlechter, dieselben Arten, die wir wiederfinden, nur in einer Auswahl".

Von den 58 verzeichneten Arten werden 17 als wahrscheinlich „entschieden eingeschwemmt" und 41 als „selten" und „sehr selten" (s und ss) bezeichnet. Als häufigste Formen werden nur sechs genannt:

Triloculina consobrina d'Orb.
Quinqueloculina Hauerana d'Orb.
Polystomella rugosa d'Orb.
Polystomella obtusa d'Orb.
Polystomella Fichtelana d'Orb. und
Nonionina granosa d'Orb.

Wie naheliegend, war an mich die Frage gestellt worden, in welcher Tiefe man das Liegende des Badener Tegels zu erreichen hoffen dürfte. Es bestehen dabei dieselben Schwierigkeiten wie bei derselben Frage in Liesing. Es hängt ja geradeso wie in Liesing von dem Neigungswinkel des Bruchrandes ab; würde dieser mit 45° angenommen, so käme man in Mödling auf eine wahrscheinliche Tiefe von etwa 330—400 *m*, welche sich bei einer Neigung von 60° auf wenigstens 600 *m* erhöhen würde. Eine zahlenmäßig bestimmte Angabe für das Erreichen des Liegenden des Badener Tegels läßt sich daher nicht geben.

Dabei ist freilich immerhin noch die Möglichkeit vorhanden, daß die Versenkung der abgebrochenen örtlichen Schollen vielleicht gerade hier eine weniger beträchtliche sein könnte. Die Hochlage der Eichkogelmasse, die weiter gegen Osten vorragt, könnte ja die Vermutung aufkommen lassen, daß hier eine Teilscholle in höherem Niveau verblieben sei, was gewiß denkbar wäre.

Für diese Möglichkeit könnte auch die Tatsache sprechen, daß die Fauna aus 100 *m* Tiefe so viele jener Formen aufweist, die aus 500—600-*m*-Tiefen des Liesinger Bohrloches stammen, wo ja die baldige Erreichung des Liegenden zu erhoffen gewesen wäre.

Wie ganz anders würden die Schlußfolgerungen sich ziehen lassen, wenn die Liesinger Bohrung fortgesetzt worden wäre! Wir würden dadurch auch die Eigenschaften des in der Tiefe zu erhoffenden Wassers kennen gelernt haben. (Man vergleiche das am Schlusse

meiner Bearbeitung der Liesinger 600-*m*-Bohrung. Nova Acta. Vol. C, S. 54—57, des Sep.-Abdruckes gesagte.) Auch die Fortsetzung der Mödlinger Bohrung wäre zu wünschen.

Aber wer könnte auf Grund solcher Möglichkeiten die Fragebeantwortung verändern? Nur die Fortsetzung der Bohrung könnte das tatsächliche Verhalten erbringen.

(Da der Assistent der Lehrkanzel, Dr. R. Grengg, Militärdienst leistet, mußte der Autor die Illustrationen herstellen, so gut er es eben vermochte.)

Literaturnotizen.

W. Teppner. Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen. I. Mitteilungen für Höhlenkunde. 1. Heft, 7. Jahrgang, Juli 1914, 18 Seiten 4°, mit sechs Tafeln und fünf Textfiguren.

Diese interessante Publikation zerfällt in folgende Abschnitte:

A. Untersuchungen über einige fossile Bären des steirischen Pleistocäns. I.

B. Untersuchungen über einige fossile Bären der steirischen Alluvial-Epoche. I.

C. Die Fauna der „Kleinen Galerie", einer Höhle der Peggauer Wand.

D. Untersuchungen über einige fossile Canidae der Steiermark.

Der Verfasser unterscheidet auf Grund zahlreichen Knochenmaterials im steirischen Diluvium drei Höhlenbärenarten, und zwar *Ursus spelaeus*, *Ursus spelaeus var. giganteus* und *Ursus priscus*.

In den neolithischen Kulturschichten nachgewiesene, also der Alluvialepoche angehörende Bärenkiefer sind gleichfalls zu drei Arten gerechnet (*Ursus arctos*, *Ursus styriacus* und *Ursus robustus*).

Die Fauna aus den lehmigen Ablagerungen der „Kleinen Galerie" wurde durch folgende, ziemlich mannigfaltige Arten vertreten: *Equus sp.*, *Sus sp*, *Bos sp*, *Arctomys marmotta*, *Arvicola amphibius*, *Vespertilio murimus*, *Ursus spelaeus*, *Mustela martens*, *Felis catus* und *Meles taxus*. Außerdem wurde auch eine Menge bis jetzt noch nicht näher bestimmte Vogelreste erwähnt.

Unter den steirischen Caniden konstatierte Teppner diese drei Arten: *Cuon europaeus*, *Canis lupus* und *Canis vulpes*.

Sorgfältige Messungen der Gebisse sowie reichhaltige und instruktive Abbildungen vervollständigen den ersten Teil der Publikation Teppners.

(J. V. Želízko.)

R. Kettner. Z novějších výzkumů o rudních nalezištích v Čechách. (Aus den neueren Forschungen der Erzfundorte in Böhmen.) Časopis Musea král. českého. Prag 1915.

Diese Arbeit enthält in erster Linie die Forschungsergebnisse der Mineralogen, Geologen und Montanisten während der letzten zwei Dezennien und in zweiter Linie behandelt sie die heutigen Ansichten betreffs der Genesis einzelner böhmischer Erzgänge und Lagerstätten. (J. V. Želízko.)

E. Weinschenk. Bodenmais—Passau. Petrographische Exkursionen im bayrischen Wald. Mit einem Titelbild, fünf Tafeln und 47 Textfiguren. Zweite erweiterte und umgearbeitete Auflage. Verlag Natur und Kultur, München.

Der Verfasser versteht es, in diesem Führer für petrographische Exkursionen im bayrischen Wald, der auf Grund von 25jährigen Exkursionen in dieses Gebiet

mit Studierenden der Münchner Universität geschrieben wurde, nicht nur auf die wichtigsten geologischen und petrographischen Erscheinungen des Gebietes die Aufmerksamkeit zu lenken, sondern auch allgemein genetische Erörterungen an dieses vielfach klassisch gewordene Studiengebiet zu knüpfen. Es werden im ganzen sieben Exkursionen beschrieben, bei welchen gelegentlich besondere, sogar einzigartige Beobachtungen angestellt werden können. Für eine Reihe von geologisch-petrographischen Erscheinungen bringt der Autor auch zum Teil neue und plausible Erklärungen.

So wird im Kapitel 1 der bekannte „Pfahl“ (bei Weißenstein nahe Regen) als nicht sedimentär etwa durch Thermalwässer entlang einer Verwerfungsfläche entstanden, sondern als kataklastisch erklärt. Er knüpft an eine tektonische Zertrümmerungszone entlang einer Ruschelfläche mit Verschiebungen an, in welcher auch die Pfahlschiefer liegen, die durch Zermalmung von Granit und Gneis erklärt werden. Sein Alter wird als nachmesozoisch angegeben. Im Arbergebiet wird (Kapitel 2) die herzynische Gneisformation studiert (besonders bei Bodenmais), die als injizierter Schiefer angesprochen wird. (Granitische Injektionen in sedimentären Tonschiefern.) Die primär-sedimentäre Natur der Gneise wird auch durch Quarzgerölleinlagen erwiesen. Den Erzlagerstätten in diesen injizierten Schiefern im Silberberg bei Bodenmais ist Kapitel 3 gewidmet; sie sind, bis 14 *m* Mächtigkeit erlangend, epigenetisch in die Quarzlinsen, welche die Aplit- und Pegmatitgranitinjektionen durchsetzen, eingedrungen. Das Erzgemenge ist aus einem feurig-flüssigen sulfidischen Magma hervorgegangen, hat also nichts mit einem wässerigen Absatz zu tun.

Die Unreinheiten der Erze sind aus dem Nebengestein herausgelöste Bestandteile, welche im sulfidischen Schmelzfluß umkristallisiert wurden. Es folgen eine Beschreibung der Pegmatite des bayrischen Waldes, welche, vergesellschaftet mit verschiedenen seltenen Mineralien, durch größeren Mangangehalt und Mangel an Kristalldrusen sich von denen des Fichtelgebirges unterscheiden und eine Erörterung der Ophikalzite und des Fundes des bekannten *Eozoon bavaricum* bei Obernzell; letzteres ist sicher anorganisch aus einem kontaktmetamorphen Kalk entstanden, der früher Forsterit führte, welcher aber jetzt zu Serpentin umgewandelt ist. Wichtige Beobachtungen und Ergebnisse werden über die Graphitlagerstätten bei Passau zusammengetragen, welche in den injizierten Schiefern auf Ruschelflächen zum Absatz kamen als Folge von postvulkanischen Prozessen, von kohlenstofführenden Gasen und Dämpfen. Die Theorie der Dynamometamorphose oder Kontaktmetamorphose infolge der Granitintrusion wird abgelehnt. — Der Führer, der auch durch zahlreiche Skizzen und Photographien sehr gut ausgestattet ist, wird jedenfalls wegen seines reichen, gediegenen Inhaltes von seiten der Geologen und Petrographen warm begrüßt werden. (Gustav Götzinger.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Jänner bis Ende Juni 1915.

Ahlfeld, W. Einfluß von Wind und Luftdruck auf die Höhe des Meeresspiegels. Dissertation. (Separat. aus: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. K. Kommission Kiel. Bd. XVI.) Kiel., typ. Heider Anzeiger, 1913. 4°. 29 S (177—205) Gesch. d. Universität Kiel. *(3338. 4°.)*

Ampferer, O. Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. Bayer: Identität der Achenseeschwankung Pencks mit dem Riß-Würm-Interglazial. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 4 S. (321—324). Gesch. d. Autors. *(17496. 8°.)*

Ampferer, O. Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 15—16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 15 S. (338—352) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17497. 8°.)*

Argand, E. L'exploration géologique des Alpes Pennines centrales. Note préliminaire. (Separat aus: Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Vol. XLV. Nr. 166.) Lausanne, Impr. Réunies, 1909. 8°. 64 S. mit 3 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Dr. A. Spitz. *(17498. 8°.)*

Argand, E. Sur la racine de la nappe rhétique. (Separat. aus: Mitteilungen der schweiz. geologischen Kommission. Jahrg. I. 1909.) Bern, typ. Stämpfli & Cie., 1909. 8°. 7 S. Gesch. d. Dr. A. Spitz. *(17499. 8°.)*

Aujeszky, A. A baktériumok természetrajza; kiadja a Kir. Magyar Természettudományi Társulat. [Die Naturgeschichte der Bakterien; herausgegeben von der Kgl. ungar. naturwissenschaftl. Gesellschaft.] Budapest, typ. „Patria“, 1912. 8°. XV—920 S. mit 289 Textfig. und 5 Taf. Gesch. d. K. M. Termész. Tarsulat. *(17489. 8°.)*

Behrens-Kley. Mikrochemische Analyse von P. D. C. Kley; zugleich 3. Auflage der Anleitung zur mikrochemischen Analyse von H. Behrens. I. Teil (Text). Leipzig u. Hamburg, L. Voss, 1915. 8°. XII—368 S. mit 146 Textfig. Kauf. *(17488. 8°. Lab.)*

Behrens-Kley. Mikrochemische Analyse von P. D. C. Kley; zugleich 3. Auflage der Anleitung zur mikrochemischem Analyse von H. Behrens. II. Teil (Atlas): Tabellen zur systematischen Bestimmung der Mineralien mittels Mikrochemie und physikalischer Konstanten; von P. D. C. Kley. Leipzig u. Hamburg, L. Voss, 1915. 2°. IV—137 S. Kauf. *(168. 2°. Lab.)*

Benkendorff, R. Die Isothermen Schleswig-Holsteins und klimatische Messungen auf Föhr. Dissertation. Kiel. typ. Schmidt & Klaunig, 1914. 8°. 42 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. *(17500. 8°.)*

Berg, G. Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten. Berlin, Gebr. Bornträger, 1915. 8°. VIII—198 S. mit 88 Textfig. Kauf. *(17490. 8°.)*

Blanckenhorn, M. [Handbuch der regionalen Geologie; hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. V. Abtlg 4.] Syrien, Arabien und Mesopotamien. Heidelberg, 1914. 8°. Vide: Handbuch . . . Heft 17. *(16663. 8°.)*

Boeke, H. E. Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie. Berlin, Gebr. Bornträger, 1915. 8°. XI—428 S. mit 168 Textfig. und 2 Taf. Kauf. *(17491. 8°.)*

Daviso di Charvensod, C. Memoria sui materiali da massicciata della provincia di Cuneo. [Touring Club Italiano. Commissione migliorameto strade.] Milano, typ. La Stampa Commerciale, 1915. 8°. VIII—53 S. mit 4 Tabellen u. 1 Karte. Gesch. d. Touring Club. (*17501. 8°.*)

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 7 (Bog. 11—20). Dresden und Leipzig, Th. Steinkopff, 1915. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Fletcher, L. [British Museum; natural history.] An introduction to the study of rocks and guide to the Museum collection; 4 edition. London, typ. W. Clowes & Sons, 1909. 8°. VIII—155 S. Gesch. d. Brit. Museum. (*17492. 8°.*)

Geinitz, E. Geologie von Mecklenburg-Strelitz. [Mitteilungen aus der großherzl. Mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XXVIII.] Rostock, G. B. Leopold, 1915. 4°. 39 S. mit 1 geolog. Karte und 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*3339. 4°.*)

Geyer, G. Über eine Salzbohrung am Auermahdsattel, südlich vom Grundlsee. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. 1914.) Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. 4 S. (323—226.) Gesch. d. Autors. (*17502. 8°.*)

[Goethe.] Die geologischen Studien Goethes. Beiträge zur Biographie Goethes von M. Semper. Leipzig 1914. 8°. Vide: Semper, M. (*17494. 8°.*)

Götzinger, G. Bericht über die im Auftrage der Biologischen Station Lunz durchgeführten physikalisch-geographischen Untersuchungen an den Lunzer Seen. Vortrag, gehalten vor der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Wien, 23. September 1913. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. VI. Hft. 6.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1914. 8°. 10 S. (538—547.) Gesch. d. Autors. (*17503. 8°.*)

Götzinger, G. Nochmals zur Geschichte der Oder - Weichsel - Wasserscheide. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 5 S. (281—285). Gesch. d. Autors. (*17504. 8°.*)

Götzinger, G. Zur Methodik der geologischen Kartierung im nordischen Diluvialgebiete mit Vorlage der Karte des Diluvialterrains auf dem Blatte Jauernig—Weidenau. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 7 S. (162—168). Gesch. d. Autors. (*17505. 8°.*)

Götzinger, G. & H. Leiter. Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica und ihrer Umgebung. Bericht über die Exkursion der k. k. Geographischen Gesellschaft in die Umgebung von Theben und nach Preßburg am 21. Juni 1914. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. 1914. Hft. 10.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1914. 8°. 41 S. mit 3 Textfig. und 1 Taf. (VI). Gesch. d. Autors. (*17506. 8°.*)

Hagen, H. B. Geographische Studien über die floristischen Beziehungen des mediterranen und orientalischen Gebietes zu Afrika, Asien und Amerika. Teil I. Erlangen, typ. Junge & Sohn, 1914. 8°. 116 S. Gesch. d. Universität Kiel. (*17507. 8°.*)

Halaváts, G. v. Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza, Holczmány und Oltszakadát. Bericht über die geolog. Detailaufnahme im Jahre 1913. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913.) Budapest, typ. A. Fritz, 1914. 8°. 13 S. (410—423) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17508. 8°.*)

Hammer, W. Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLV. 1914.) Wien, typ. F. Bruckmann, A.-G. in München, 1914. 8°. 21 S. (61—81) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17509. 8°.*)

Hammer, W. Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIV. 1914. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1915. 8°. 124 S. (443—556) mit 31 Textfig. und 6 Taf. (XXI—XXVI). Gesch. d. Autors. (*17510. 8°.*)

Hammer, W. Über einige Erzvorkommen im Umkreis der Bündnerschiefer des Oberinntales. (Separat. aus: Zeitschrift des Ferdinandeums. Folge III. Hft. 59.) Innsbruck, typ. Wagner, 1915. 8°. 32 S. (65—94) mit 1 Übersichtskarte (Taf. XXIV). Gesch. d. Autors. (*17511. 8°.*)

Hammer, W. Zur Erinnerung an Eduard Reyer. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1915. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1915. 8°. 7 S. (99—105). Gesch. d. Autors. (*17512. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie; herausgegeben von G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 17. [Syrien, Australien und Mesopotamien; von M. Blanckenhorn.] Heidelberg, C. Winter, 1914. 8°. 159 S. mit 12 Textfig. und 4 Taf. Kauf. *(16663. 8°.)*

Handbuch der regionalen Geologie; herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens. Hft. 18. [Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen); von F. Heritsch.] Heidelberg, C. Winter, 1915. 8°. 153 S. mit 26 Textfig. und 2 Taf. Kauf. *(16663. 8°.)*

Heritsch, F. [Handbuch der regionalen Geologie; herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens. Bd. II. Abtlg. 5a.] Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen). Heidelberg 1915. 8°. Vide: Handbuch... Hft. 18. *(16663. 8°.)*

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 17. Leipzig, Veit & Comp., 1915. 8°. Kauf. *(10798. 8°. Lab.)*

Höfer, H. v. Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren und Profilieren. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1915. 8°. IX—82 S. mit 26 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17493. 8°.)*

Hoff, J. H. van't & W. Meyerhoffer. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers. (Separat. aus: Zeitschrift für physikalische Chemie. XXVII. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1898. 8°. 19 S. (75—93) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17513. 8°.)*

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraft-Kataster. Hft. 6 (Index und Blatt 204—236.) Wien 1914. 2°. Gesch. d. Hydr. Zentralbureau. *(161. 2°.)*

Jongmans, W. J. List of the species of Calamites with enumeration of the figures as far as they are doubtful or indeterminable or belong the other species. (Separat. aus: Mededeelingen van's Rijks Herbarium. Leiden. Nr. 24.) Leiden, P. W. M. Trap, 1915. 8°. 41 S. Gesch. d. Autors. *(17514. 8°.)*

Kley, P. D. C. Mikrochemische Analyse: zugleich 3. Auflage der Anleitung zur mikrochemischen Analyse von H. Behrens. Leipzig und Hamburg 1915. 8° (Text) und 2° (Tabellen). Vide: Behrens-Kley. *(17488. 8° u. 168. 2°.)*

Kranz, W. Über angebliche Hebungen und Senkungen an Pommerns Küsten nach der Litorinazeit. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift. N. F. XIII. Nr. 42.) Berlin, Jena, G. Fischer, 1914. 4°. 3 S. (669—671) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3340. 4°.)*

Kranz, W. Aufgaben der Geologie im mitteleuropäischen Kriege. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LXI. 1915. Hft. 7.) Gotha, J. Perthes, 1915. 4°. 7 S. (249—255). Gesch. d. Autors. *(3341. 4°.)*

Kraus, R. Cefalopodi ljušturnoga vapnenca kraj Gacka u Hercegovini. (Separat. aus: Glasnik zemaljskog Muzya u Bosni i Hercegovini 1914.) [Cephalopoden des Muschelkalks bei Gacko in der Herzegowina.] Sarajevo, Zemaljska Stamperija, 1914. 8°. 102 S. (369—414; 495—530) mit 2 Textfig. und 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(17515. 8°.)*

Leiter, H. Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica und ihrer Umgebung. Wien 1914. 8°. Vide: Götzinger, G. & H. Leiter. *(17506. 8°.)*

Leuchs, K. Geologisches aus der südlichen Lybischen Wüste: Gebel Garra, Oase Kurkur, Gebel Borga. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1913. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 16 S. (33—48). Gesch. d. Autors. *(17516. 8°.)*

Leuchs, K. Eine Reise in der südlichen Lybischen Wüste: Gebel Garra, Oase Kurkur, Gebel Borga. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LIX. 1913. April-Hft. Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 2 S. (190—191) mit 2 Taf. (XXVIII—XXIX.) Gesch. d. Autors. *(3342. 4°.)*

Leuchs, K. Über die Entstehung der kontinentalen Ablagerungen des Tianschan. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1914. Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 6 S. (22—26). Gesch. d. Autors. *(17517. 8°.)*

Leuchs, K. Beobachtungen über fossile und rezente ägyptische Wüsten. (Separat. aus: Geolog. Rundschau. Bd. V. Hft. I.) Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1914. 8°. 25 S. (23—47.) Gesch. d. Autors. *(17518. 8°.)*

Leuchs, K. Die Bedeutung der Überschiebungen in Zentralasien. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. V. Hft. 2.) Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1914. 8°. 7 S. (81—87). Gesch. d. Autors. *(17519. 8°.)*

Leuchs, K. Die Südküste des Angaralandes zwischen 70 und 105° ö. Gr. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1915. Nr. 6.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1915. 8°. 10 S. (170—178) mit 1 Textfig. Gesch d. Autors. *(17520. 8°.)*

Meyerhoffer, W. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung ozeanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Staßfurter Salzlagers. Leipzig 1898. 8°. Vide: Hoff, J. H. van't und W. Meyerhoffer. *(17513. 8°.)*

Obermayer, A. v. F. Pošepny. Biographische Notizen. Die Bergbauverhältnisse im Rauriser Goldberggebiete, nach F. Pošepny. (In: Jahresbericht des Sonnblick-Vereines, XXIII., für das Jahr 1914.) Wien, typ. F. Kayser, 1915. 8°. 11 S. mit einem Porträt Pošepnys, 2 Textfig. und 1 Übersichtskarte. Gesch. d. Autors. *(17521. 8°.)*

Petrascheck, W. Zur Frage des Waschberges und der alpin-karpathischen Klippen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 7 S. (146—152) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17522. 8°.)*

Petrascheck, W. Die nutzbaren Radiumvorräte der Erde. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1915. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1915. 8°. 22 S. (45—66). Gesch. d. Autors. *(17523. 8°.)*

Poppe, W. Über die Auflösung von Natriumchlorid- und Natriumchloratkristallen. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . Beilagebd. XXXVIII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 66 S. (363 bis 428) mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. *(17524. 8°.)*

[Pošepny, F.] Biographische Notizen über F. Pošepny; von A. v. Obermayer. Die Bergbauverhältnisse im Goldberggebiete von Rauris, nach F. Pošepny; von A. v. Obermayer. Wien 1915. 8°. Vide: Obermayer, A. v. *(17521. 8°.)*

[Reyer, E.] Zur Erinnerung an ihn; von W. Hammer. Wien 1915. 8°. Vide: Hammer, W. *(17512. 8°.)*

Rothpletz, A. Die künstlichen Aufschlüsse unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LI. 1915. Hft. 3 u. 4.) Gotha, J. Perthes, 1915. 4°. 9 S. (92—95 u. 138—143) mit 1 Taf. (XXIX). Gesch. d. Autors. *(3343. 4°.)*

Rothpletz, A. Frankreichs geologische Geschichte. (Separat. aus: 2. Kriegsheft der Monatshefte für den naturwiss. Unterricht, hrsg. v. B. Schmid.) Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1915. 8°. 15 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17525. 8°.)*

Schaffer, F. X. Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Wienerbecken. II. Teil nebst einer Einführung in die Kenntnis seiner Faunen. (Sammlung geologischer Führer. XIII.) Berlin, typ. Gebr. Bornträger, 1908. 8°. VI—157 S. mit 13 Taf. Gesch. d. Autors. *(15503. 8°.)*

Schaffer, F. X. Geologischer Führer für Exkursionen im Wienerbecken. III. Teil nebst einer Einführung in die Kenntnis der Fauna der ersten Mediterranstufe. (Sammlung geologischer Führer. XVIII.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 8°. VIII—166 S. mit 3 Textfig., 10 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(15503. 8°.)*

Schubert, R. Die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums von Timor. (Separat. aus: Paläontologie von Timor. Ergebnisse der Expeditionen G. A. F. Molengraaff, J. Wanner und F. Weber . . . Lfg. II. Abhandl. III.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1915. 4°. 11 S. (49—59) mit 2 Textfig. u. 3 Taf. (XXXIX—XLI). Gesch. aus dem Nachlasse d. Autors. *(3344. 4°.)*

[Schubert, R.] Nekrolog auf ihn; von L. Waagen. Wien 1915. 4°. Vide: **Waagen, L.** *(3345. 4°.)*

Seidlitz, W. v. Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen. (Separat. aus: Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Bd. LXVI. 1914. Monatsbericht Nr. 2.) Berlin, typ. G. Schade, 1915. 8°. 25 S. (100—124). Gesch. d. Autors. *(17526. 8°.)*

Semper, M. Die geologischen Studien Goethes. Beiträge zur Biographie Goethes und zur Geschichte und Methodenlehre der Geologie. Leipzig, Veit & Co., 1914. 8°. XII—389 S. mit 1 Titelbild u. 9 Textfig. Gesch. d. Verlegers. *(17494. 8°.)*

Sigmund, A. Minerale der Steiermark. (Separat. aus: Reisehandbuch „Steiermark", hrsg. vom Landesverband für

Fremdenverkehr in Steiermark.) Graz, U. Moser, 1914. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*17527. 8°.*)

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. IV. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1914. 8°. 25 S. (324—348). Gesch. d. Autors. (*17528. 8°.*)

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in der Steiermark. V. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Bd. LI. Jahrg. 1914.) Graz, typ. Leykam, 1915. 8°. 13 S. Gesch. d. Autors. (*17529. 8°.*)

[Starunia-Ausgrabungen]. Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna . . . Kraków 1914. 4°. (Text) und 2° (Atlas). Vide: Wykopaliska Staruńskie. (*3336. 4° u. 169. 2°.*)

Stiny, J. Diopsidfels [Malakolithfels] von Mixnitz. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1914. Nr. 24.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 2 S. (745—746). Gesch. d. Autors. (*17530. 8°.*)

Teppner, W. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis von *Meninatherium Telleri Abel.* Untersuchungen über einen neuen Oberkieferrest und die beiden Unterkiefer dieser Art aus den aquitanischen Schichten von Möttnig in Krain. (Separat. aus: „Carniola". 1914. Hft. 4.) Laibach, typ. J. Blasniks Nachf., 1914. 8°. 12 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*17531. 8°.*)

Teppner, W. *Plagiostoma Frauscheri nov. spec.* et *Vulsella Woodi nov spec.* (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1914. Nr. 16.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 4 S. (500—503) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17532. 8°.*)

Teppner, W. Zur phylogenetischen Entwicklung der „protinguiden Trionyciden" des Tertiärs und *Trionyx Petersi R. Hoernes var. Trifailensis nov. var.* aus dem Miocän von Trifail in Steiermark. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1914. Nr. 20.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 11 S. (628—638). Gesch. d. Autors. (*17533. 8°.*)

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1914. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1915, Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1915. 8°. 44 S Gesch. d. Autors. (*17534. 8°.*)

Toula, F. Die Brunnentiefbohrungen der Staatseisenbahngesellschaft 1839—1845 und 1909. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 16 S. (239—254) mit 1 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17535. 8°.*)

Toula, F. Die Kalke vom Jägerhause unweit Baden (Rauchstallbrunnengraben) mit nordalpiner St. Cassianer Fauna. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 50 S. (77—126) mit 4 Textfig. und 4 Taf. (IV—VII). Gesch. d. Autors. (*17536. 8°.*)

Toula, F. Geologisch-paläontologische Beobachtungen aus der Gegend von Drvar, Peći und Duler in Westbosnien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1914. 8°. 74 S. (621—694) mit 25 Textfig. und 3 Taf. (XXIII—XXV). Gesch. d. Autors. (*17537. 8°.*)

Toula, F. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger-(Schlier-)Schichten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 15 S. (203—217) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17538. 8°.*)

Toula, F. Schrumpfungsversuche. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LX. 1914. Hft. 7.) Gotha, J. Perthes, 1914. 4°. 8 S. (8—15) mit 6 Taf. (III—VIII). Gesch. d. Autors. (*3346. 4°.*)

Toula, F. Die Tiefbohrung bis 600 *m* Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte, und zwar der Holzverkohlungs-Industrie-Aktiengesellschaft in Liesing bei Wien. (Separat. aus: Nova Acta der kais. Leopold. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. C. Nr. 3.) Halle, typ. E. Karras, 1914. 4°. 57 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*3347. 4°.*)

Toula, F. Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. XIV. 1911—1914. (Separat. aus: Geographisches Jahrbuch. Bd. XXXVII. S. 27—140.) Gotha, J. Perthes, 1914. 8°. Gesch. d. Autors. (*7864. 8°.*)

Waagen, L. Dr. Richard Johann Schubert †. (Separat. aus: Montanistische Rundschau. Jahrg. 1915. Nr. 13.) Wien, Manz, 1915. 4°. 2 S. mit einem Porträt Schuberts. Gesch. d. Autors. (*3345. 4°.*)

Weinschenk, E. Die gesteinsbildenden Mineralien. 3., umgearbeitete Auflage. Freiburg im Breisgau, Herder, 1915. 8°. XI—261 S. mit 300 Textfig., 5 Taf. u. 22 Tabellen. Gesch. d. Verlegers. (*17495. 8°.*)

Winkler, A. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. 1914.) Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. 57 S. (256—312) mit einer Übersichtskarte (Taf. XIII). Gesch. d. Autors. (*17539. 8°.*)

Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna; opracowali J. A. Bayger, H. Hoyer, E. Kiernik, W. Kulczyński, M. Łomnicki, J. Łomnicki, W. Mierzcjewski, E. Niezabitowski, M. Raciborski, W. Szafer, F. Schille. Text. (Ausgrabungen von Starunia . . . mit der dazugehörigen Flora und Fauna; bearbeitet von . . .) Kraków, Muzeum im. Dzieduszycki, 1914. 4°. X—386 S. mit 1 geolog. Karte u. 67 Tabellen u. Abbildungen im Texte. Gesch. d. Museum Dzieduszycki. (*3336. 4°.*)

Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceras antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna . . Atlas. Kraków, Muzeum im. Dzieduszycki, 1914. 2°. 67 Taf. Gesch. d. Museum Dzieduszycki. (*169. 2°.*)

Zahálka, Č. Útvar křídový v českém Středohoří. Díl. I. Text. [Kreideformation im böhmischen Mittelgebirge.] v Roudnici [Raudnitz], typ. J. Soběslavský, 1914. 4°. [IV]—465 S. Gesch. d. Autors. (*5337. 4.°*)

Zahálka, Č. Die sudetische Kreideformation und ihre Aequivalente in den westlichen Ländern Mitteleuropas. II. Abteilung. Die nordwestdeutsche und die böhmische Kreide. Prag, typ. E. Grégr & Sohn, 1915. 8°. 116 S. Gesch. d. Autors. (*17540. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Übersicht über die Fossilien der Tegelschichten der 100 Met

NB. Wo ich die ausgesuchten Formen zählte, wurden die Zahlenangaben gemacht, h und ns (= häufig und

	Namen der Gattungen, Arten und Formen	4·40 bis 17·55	18·15 bis 18·45	19·20 bis 26·25	27·80 bis 33·20	33·80 bis 35·50	35·50 bis 35·75
1	*Peneroplis (Dentritina) Haueri d'Orb. sp.* (= *P. per-*						

Weinschenk, E. Die gesteinsbildenden Mineralien. 3., umgearbeitete Auflage. Freiburg im Breisgau, Herder, 1915. 8°. XI—261 S. mit 300 Textfig., 5 Taf. u. 22 Tabellen. Gesch. d. Verlegers. *(17495. 8°.)*

Winkler, A. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. 1914.) Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. 57 S. (256—312) mit einer Übersichtskarte (Taf. XIII). Gesch. d. Autors. *(17539. 8°.)*

Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna; opracowali J. A. Bayger, H. Hoyer, E. Kiernik, W. Kulczyński, M. Łomnicki, J. Łomnicki, W. Mierzcjewski, E. Niezabitowski, M. Raciborski, W. Szafer, F. Schille. Text. (Ausgrabungen von Starunia ... mit der dazugehörigen Flora und Fauna; bearbeitet von ...) Kraków, Muzeum im. Dzieduszycki, 1914. 4°. X—386 S. mit 1 geolog. Karte u. 67 Tabellen u. Abbildungen im Texte. Gesch. d. Museum Dzieduszycki. *(3336. 4°.)*

Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceras antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna .. Atlas. Kraków, Muzeum im. Dzieduszycki, 1914. 2°. 67 Taf. Gesch. d. Museum Dzieduszycki. *(169. 2°.)*

Zahálka, Č. Útvar křídový v českém Středohoří. Díl. I. Text. [Kreideformation im böhmischen Mittelgebirge.] v Roudnici [Raudnitz], typ. J. Soběslavský, 1914. 4°. [IV]—465 S. Gesch. d. Autors. *(5337. 4.°)*

Zahálka, Č. Die sudetische Kreideformation und ihre Aequivalente in den westlichen Ländern Mitteleuropas. II. Abteilung. Die nordwestdeutsche und die böhmische Kreide. Prag, typ. E. Grégr & Sohn, 1915. 8°. 116 S. Gesch. d. Autors. *(17540. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Übersicht über die Fossilien der Tegelschichten der 100 Meter-Bohrung von Mödling, am Nordfusse des Eichkogels.

NB. Wo ich die ausgesuchten Formen zählte, wurden die Zahlenangaben gemacht, h und ns (= häufig und nicht selten), + bezeichnet entweder das Vorkommen überhaupt, zumeist in nur einem Stückchen.

Nr.	Namen der Gattungen, Arten und Formen	4·40 bis 17·55	18·15 bis 18·45	19·30 bis 26·25	27·80 bis 33·20	33·80 bis 35·50	35·50 bis 35·75	35·75 bis 51·70	54·80 bis 55·10	55·70 bis 59·80	62·00 bis 68·60	68·60 bis 73·80	73·80 bis 87·50	87·50 bis 102·00	Aus dem Bohrmaterial ohne bestimmter Tiefe	100 +	Vorkommen der Arten (Formen) in der Liesinger 600 Meter-Bohrung	In Karrers Verzeichnis der brackischen Arten
1	*Peneroplis (Dendritina) Haueri d'Orb. sp.* (= *P. pertusus Brady*)																	
2	„ *elegans d'Orb. sp*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	243·5—247·55	—
3	„ *(Spirolina) austriaca d'Orb* (= *P. pertusus Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
4	*Cornuspira polygyra Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
5	„ *?, aff. crassisepta (Brady).* (Wohl neu: *C. mödlingensis n. f.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
6	*Spirolina (Operculina) angigyra Rss. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
7	*Alveolina Haueri d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
8	*Planispira („Biloculina") contraria d'Orb. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	247·55—565	—
9	*Spiroloculina limbata (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	5	500	—
10	*Biloculina depressa (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
11	„ *irregularis (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	4	—	—
12	„ *cf. lunula d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
13	„ *cf. globulus Rss* (Septarien-Ton)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	557·2—595	—
14	*Triloculina austriaca d'Orb* (= *Miliolina trigonula [Lam.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
15	„ *austriaca d'Orb. var. minima*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	+	8	—	3	—	—
16	„ *tricarinata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	8	20	—	10	—	—	h	—	—
17	„ *gibba d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	500	—
18	„ *oculina d'Orb.*	—	+	—	—	+	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	273	ss
19	„ *mödlingensis n. f.* (aff. *Tr. oculina*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—
20	„ *cf. gracilis (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
21	„ *consobrina*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
22	„ *spec.* Sehr kleine Stückchen	—	—	+	—	—	—	?	—	—	3	—	—	+	—	—	243—430	—
23	*Quinqueloculina Akneriana d'Orb* (= *Miliolina seminulum Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	10	—	—	—	—	+
24	„ *Cuvierana d'Orb*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	11	+	9	4	—	4	310—600	—
25	„ *Auberiana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	6	—	—
26	„ *Ungerana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—
27	„ *cf. badensis d'Orb*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	310—588	+
28	„ *cf. secans (d'Orb.) Brady sp*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
29	„ *cf.* [illegible] *d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
30	„ *cf. Juliana d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
31	„ *Haidingeri d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
32	„ *foeda Rss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	+	341—588	—
33	„ *cf. contorta d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	+	341—588	—
34	„ *sp. ind.*	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	ss
35	*Nodosaria obliqua (Linné sp.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
36	*Glandulina laevigata d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
37	*Polymorphina compressa d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	2	500—600	—
38	„ *cf. gibba d'Orb sp*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	9	2	—	—	576—600	—
39	„ *aff. Thouini d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	c ?
40	*Uvigerina pygmaea d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
41	„ *canariensis (d'Orb.) Brady* (und *urnula d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	9	16	—	22	341—600	—
42	„ *tenuistriata Rss*	—	—	—	—	—	—	8	h	+	4	—	—	+	—	2	341—600	—
43	„ *spec.*	—	+	—	+	+	—	—	—	26	5	—	17	29	—	29*	—	—
44	*Textularia carinata d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	h	—	—
45	„ *aff. pectinata Rss* (*cf. T. Mariae d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	13	13	—	b	188—600	—
46	„ *acuta Rss.* (= *T. sagittula [Defr.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	+	—	—	—	57	—	—
47	„ *laevigata d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	—	9	—	—
48	*Cassidulina* [illegible] *d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
49	*Bulimina pupoides d'Orb*	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	430—600	—
50	„ *ovata d'Orb.*	—	—	—	—	—	2	—	—	2	+	—	+	11	—	25	273—600	s
51	„ *pyrula d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2	—	+	188—600	—
52	„ *affinis d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2	—	5	273—600	—
53	„ *elegans d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	19	3	—	—	+	—	—	6	—	—
54	„ *aculeata (Cž.) Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	4	—	—	—	—
55	„ *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	s
56	*Allomorphina cf. trigona Rss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	11	—	h	—	—
57	*Virgulina Schreibersi Cž.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
58	*Globigerina bulloides d'Orb.*	—	—	—	+	+	+	+	41	—	12	—	—	+	—	179	576—588	—
59	*Sphaeroidina bulloides d'Orb.* (= *Sph. austriaca d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	5	+	7	—	20	188—600	c ?
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	+	8	—	14	350—600	c ?
60	*Discorbina planorbis d'Orb* in versch. Varietäten	—	—	—	—	—	—	20	9	3	24	16	12	31	—	106	273—500	ss c ?
61	„ *turbo d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
62	*Truncatulina Dutemplei d'Orb* in versch. Varietäten	—	—	—	—	+	+	13	57	6	129	+	18	35	—	143	248—600	+
63	„ *praecincta Karr.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350—450	—
64	„ *Ungerana d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	5	—	+	—	—
65	„ *Boueana d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	8	—	—
66	„ *Cuvierana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
67	„ *lobatula d'Orb.* (*Anomalina variolata d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	+	+	—	41	600	ss
68	„ *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
69	„ *(Anomalina) grosserugosa (Gmb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	h	—	48	—	—
70	„ *(Anomalina) sp. aff. A. badensis d'Orb*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	278—600	—
71	„ *(Anomalina) variolata d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
72	„ *(Anomalina) spec. aff. A. austriaca d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	500—585	
73	*Pulvinulina (Rotalina) nana Rss.* (= *Discorbina nana [Rss.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
74	„ *aff. Haueri* (Vielleicht neue Form)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—
75	„ *cf. oblonga (Will.) Brady* (Viell. neue Form)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—			
76	*Rotalia Soldanii d'Orb. sp.* (= *Rotalina Soldanii* (*d'Orb. sp.*) *Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2	565—576	—
77	*Amphistegina Haueri d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	600	ss c
78	„ *cf. Lessoni (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
79	*Polystomella crispa (Linné) d'Orb*	—	—	+	—	—	—	6	—	+	4	+	4	4	—	14	248—341	+
80	„ *macella (F. u. M.) Brady* (= *P. Fichteliana d'Orb.*) = *P. obtusa d'Orb*	+	—	+	—	2	—	+			9	—	2	—	—	43		+
81	„ *Haueri d'Orb*	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—			—		
82	„ *Listeri d'Orb* (= *P. striatopunctata* (*F. u. M.*) *Brady*)		—	—	—	—	—	—	3	+	—	—	—	—	—	2		s
83	„ *aculeata d'Orb*	—			—		—	—	—	+			—	—	—	4		+
84	„ Kleine Formen	h	+	—	h	+	—	—	—		—	—	—	—	—	—		
85	*Nonionina umbilicatula (Mont.) Brady* (= *N. Soldanii d'Orb.*)		—		—	—	—	+	13	+	20	2	32	35	—	91	273—600	
86	„ *punctata d'Orb* (= *N. depressula [W. u. J.] Brady*)	—	—	10	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	ss
87	„ *granosa d'Orb* (= *N. depressula [W. u. J.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	+	2	—	—	—	—	+	—	—	556—557	+
88	„ *Boueana d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	8	2	14	4	8	2	—	15	556—588	ss
89	„ *spec.* (In 73·8—87·5 m. Vielleicht eine neue Form)	—	—	—	n. s.	—		—	—		—	—	+	—	—		—	—
90	*Pullenia (Nonionina) sphaeroides (d'Orb. sp.) Brady* (= *N. bulloides d'Orb.*)	—	+	—	—	—		—	—	+	11	+	—	+	—	27	350—470	—
91	„ *(Nonionina) quinqueloba (Rss.) Brady*	—	—	—	—			—	—		+	—	—	—	—			—
92	*Brissopsis* Stacheln (Fig. 4)	—	—	—	—		—	—	—	—	—	+	12	3	—	h	500—600	—
93	[illegible] *aff.* [illegible] *Rs.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 (?)	—	2	310—341	—
94	*Retepora n. sp.* (Fig. 2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
95	*Pecten ? n. f.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
96	*Pecten* oder *Spondylus*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
97	*Nuculana ?*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
98	*Cardium spec.* Sehr kleine zierliche Formen	+	—	+	—	—	—	—	—	—	2	+	+	—	—	+	—	—
99	*Circe minima (Mont.) M. Hörn. ?*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	356—565	—
100	*Mactra cf. podolica Eichw.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
101	„ *triangula Ren.* (?)	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	Muschelbruchstücke (von *Pectunculus* 73—87)	+	—	—	h	—	—	—	—	h	—	—	+	+	—	—	—	—
103	*Scissurella mödlingensis n. f.* (Fig. 3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
104	*Trochus* (?) *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
105	*Rissoa cf. Venus d'Orb*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
106	*Monodonta ?*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ (?)	—	+	—	—
107	*Turritella turris Bast.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
108	*Cerithium aff. Zelebori M. Hörn*	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
109	„ *cf. minutum (Serr.) M. Hörn*	—		—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
110	*Siliquaria sp. ind.* (?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
111	*Voluta* oder *Cassis* Wirbelstück	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
112	*Paludina cf. immutata Frfld.*	+	2	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
113	*Dentalium sp.* (*Dentalium entalis Linné*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	4	—	—	—	—	—
114	*Vermetes* (?)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	*Cythere pustulosa n. f.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
116	„ *aff. subcrobiculata Egger* (Viell. eine neue Form) (Fig. 7)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
117	„ *cf. canaliculata Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
118	„ *mödlingensis n. f.* (Fig. 6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
119	*Cytherina recta Rss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
120	„ *cf. lucida Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	8	586—588	—
121	„ *heterostigma Rss.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
122	„ *cf. dilatata Rss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
123	*Cypridina Philippii Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	+	—	—	—	—	—
124	„ *deformis Rss*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
125	„ *hystrix Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
126	„ *cf. asperrima Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	500—588	—
127	„ *cf. angulata Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
128	„ *(Cythereis) cf. lacunosa Rss*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
129	„ *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—
130	*Otolithus: Berycidarum Schuberti n. f.* (Fig. 1)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	n. s.	—	—
		4·4 bis 17·55	18·15 bis 18·45	19·2 bis 26·25	27·8 bis 33·2	33·8 bis 35·5	35·5 bis 35·75	35·75 bis 51·70	54·8 bis 55·1	55·7 bis 59·8	62·0 bis 68·6	68·6 bis 73·8	73·8 bis 87·5	87·5 bis 102·0	Tiefe ?	100 +	99 Formen	20 [1]
	Vorkommende Formen	9	10	11	6	8	5	15	18	20	32	34	40	47	(5)	68		

[1] Davon 5 als wahrscheinlich eingeschwemmt (c?) und 9 als selten (s u. ss).

ter-Bohrung von Mödling, am Nordfusse des Eichkogels.

nicht selten), + bezeichnet entweder das Vorkommen überhaupt, zumeist in nur einem Stückchen.

35·75 bis 51·70	54·80 bis 55·10	55·70 bis 59·80	62·00 bis 63·60	63·60 bis 73·80	73·80 bis 87·50	87·50 bis 102·00	Aus dem Bohrmaterial ohne bestimmter Tiefe	100 +	Vorkommen der Arten (Formen) in der Liesinger 600 Meter-Bohrung	In Karrers Verzeichnis der brackischen Arten

N° 12. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. September 1915.

Eingesendete Mitteilungen.

Fr. Wurm. Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der B.-Leipaer Umgebung[1]).

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien habe ich im Jahre 1914 melilith- und leuzitführende Eruptivgesteine aus der Umgebung von B.-Leipa namhaft gemacht. Im verflossenen Sommer des Jahres 1914 wurden außer den bereits erwähnten noch andere Melilithbasalte ausgeforscht, und zwar 1. auf dem Eichbergel bei B.-Leipa, 2. auf dem Ziegenrücken bei Wartenberg und 3. auf dem Haderberge bei Krassa.

1. Nördlich von B.-Leipa, knapp beim Bahnwächterhause Nr. 71 der böhmischen Nordbahn, erhebt sich ein unbedeutender bewaldeter Hügel, der den Namen Eichbergel führt. An der Westseite schneidet ihn die Bahn, wodurch der Sandstein bloßgelegt wurde, während der Gipfel aus Basalt besteht, von dem nur an einzelnen aufgelassenen kleineren Vertiefungen Bruchstücke gefunden wurden. Der Basalt ist graulichgrün und grobkörnig. Die Grundmasse desselben besteht aus sehr zahlreichen, in Verwitterung begriffenen, dicht graubestäubten, fast erdigen Melilithleisten, die gewöhnlich noch in der Mitte farblos sind. Die Zwischenräume sind von einer farblosen Nephelinklemmasse ausgefüllt. Nicht selten sieht man in dem mikroskopischen Bilde größere lichtbraune Augitkristalle, die stellenweise sternförmig gehäuft sind; einzelne sind lang, säulenförmig und mit zahlreichen Sprüngen versehen. Olivin ist in farblosen Kristallen recht zahlreich und mit maschenartigen Rissen vorhanden; an den Spalten und Rissen sind Magnetitkörner gehäuft. Magnetit ist in kleineren Körnern häufig, ebenso Perowskit. Auch einzelne Biotitschüppchen können wahrge-

[1]) Siehe Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien im Jahre 1914, Nr. 10.

nommen werden. Sekundärer Kalkspat ist zwischen den Gemengteilen häufig.

2. Der Ziegenrücken bei Wartenberg ist ein von SWS gegen NON streichender, südlich vom Hammerteiche gelegener Sandsteinrücken, der von einem Basaltgange durchschnitten wird. Der Basalt ist grünlichgrau, mittelfeinkörnig und mit schmalen Kalkspatadern durchzogen. Melilith bildet die Grundmasse dieses Basaltes; er kommt in verwitterten, grauen, undeutlich konturierten, fast erdigen Leisten vor. Dazwischen sind sehr zahlreiche farblose Olivinkristalle mit vielen bläulichen Rissen und Magnetiteinschlüssen vorhanden. Magnetit ist in größeren Körnern und häufig am Rande der Olivinkristalle gehäuft. Sehr häufig ist Perowskit in kleineren und größeren Schnitten von 0·03—0·04 *mm* anzutreffen. Selten sieht man die bräunlich durchscheinenden, viereckigen Schnitte des Chromits, der öfter von Magnetit umgeben und auch als Einschluß im Olivin wahrgenommen werden kann. Sekundärer Kalkspat ist häufig.

3. An der Straße von Wartenberg nach Oschitz erhebt sich beim Dorfe Krassa, das an der rechten Seite der Straße liegt, links an der Straße gegenüber Krassa der 386 *m* hohe Haderberg, der von einem 1 *m* breiten Basaltgange durchzogen wird. Der Basalt ist grünlichgrau und vom mittleren Korne. In einer aus gelblichbestäubten minder deutlich begrenzten erdigen Melilithleisten bestehenden Grundmasse sind zahlreiche farblose, mit Rissen versehene Olivinkristalle eingebettet; einzelne Melilithkristalle bilden größere, deutlich konturierte Leisten, die einen Mittelspalt mit deutlicher Pflockstruktur zeigen. Magnetit ist in größeren Partien vorhanden. Perowskit ist meist in kleinen Kriställchen wahrzunehmen, nur selten erblickt man einen größeren Perowskitschnitt. Sekundärer Kalkspat ist abermals häufig.

Hauynführende basaltische Gesteine wurden gefunden: 1. auf dem Roll bei Niemes, 2. auf der Warte bei Grünau, 3. auf dem Wachberge bei Barzdorf, 4. auf dem Buchberge bei Schönbach, 5. auf dem Sommerberge bei Graber, 6. auf dem Settinaberge bei Hirschberg, 7. auf dem Steinberge bei Voitsdorf, 8. „Am Steine“ bei Heutor, 9. am Kaiserbergel und 10. am Rabensteine bei Kummer, 11. auf einem Basalthügel am Nordfuße des Wilsch, 12. auf dem Schloßberge bei der Tschapkeule, 13. auf dem Mühlberge in Bokwen, 14. auf dem Polzenberge bei Brenn und 15. nordöstlich von Hundorf.

1. Der Roll bei Niemes ist ein mächtiger, 702 *m* hoher, isolierter, weithin sichtbarer Bergkoloß, der bis auf den mit einer Ruine gekrönten Gipfel ganz bewaldet ist und seiner bedeutenden Höhe wegen das Orientierungszeichen der ganzen Umgebung bildet. Besteigt man ihn von Rabendorf aus, so erblickt man gleich am Fuße desselben weit über 50 *m* hohe säulenförmig emporstrebende Sandsteinfelsen, die ihn fast ringsherum umsäumen und sich von Rabendorf über Rehwasser und Neuland hinziehen. Ein vielfach sich windender und mit Stufen versehener Weg führt zur Julienhöhe. Erreicht man die Sandsteinterrasse und steigt an der sehr steilen Bahn hinan, so nimmt man das den Berg bildende Gestein nirgends wahr;

erst nachdem man eine plateauförmige Vorstufe von bedeutender Dimension erreicht hat, erblickt man das die aufgesetzte Kuppe bildende Gestein, dessen Trümmer, einem Steinmeere gleichend, die sehr steilen Gehänge der Kuppe bedecken. Zwischen unzähligen und großartigen Felsen führt ein Weg auf die mit einer verfallenen Ruine versehene Kuppe. Auf der südwestlichen Seite der Kuppe befindet sich ein großer, etwa 30 *m* langer, stellenweise bloß 2 *m* breiter, aus horizontal liegenden unregelmäßigen Säulen bestehender Vorsprung, der sogenannte Schauhübel.

Proben zur Herstellung von Dünnschliffen wurden genommen von der höchsten Spitze des Schauhübels, von dem Felsen, auf welchem die Ruine steht, von einem Stücke des Steinmeeres und schließlich aus dem etwa 150 *m* unter der Ruine gegen Südwesten sich befindlichen herrschaftlichen Steinbruche. Das Gestein ist dicht, von grauschwarzer Farbe und unregelmäßig säulenförmig abgesondert.

Das mikroskopische Bild der vom Schauhübel genommenen Stücke zeigt an Trichiten und Kristallskeletten reiches lichtbräunliches Glas, in welchem viele kleine Augitkristalle von gelblichgrauer Farbe eingebettet sind. Größere Augiteinsprenglinge von derselben Farbe, öfter fast zur Gänze mit Erzkörnern gefüllt, kommen häufig vor. Farblose, scharf begrenzte Plagioklasleisten mit prachtvoller Zwillingsstreifung treten zahlreich auf. Der Magnetit ist in zahlreichen mittelgroßen Partien vorhanden; einzelne Magnetitschnitte zeigen eine lichte Umsäumung. Außerdem erblickt man unter dem Mikroskop äußerst regelmäßige, große, scharf konturierte Sechsecke und Rechtecke, welche im Innern eine prachtvolle amethystbläuliche, aus Strichen bestehende Zeichnung haben und mit einem farblosen, gleichfalls scharfbegrenzten Rande versehen sind, die dem Hauyn angehören.

In den Dünnschliffen, welche von dem Felsen herrühren, auf dem die Ruine steht, erblickt man dieselben Bestandteile, nur sind die Augitschnitte grünlich gefärbt.

Die Dünnschliffe, die aus den Stücken des Steinmeeres hergestellt wurden, zeigen gleichfalls ein bräunliches Glas mit kleinen Augiten; die großen Augiteinsprenglinge haben einen vom Rande scharf begrenzten grünen Kern und sind oft mit Einschlüssen der braunen Glasmasse versehen. Die Plagioklasleisten sind geradlinig begrenzt und einzelne an den Enden zerfranst. Einzelne Hauynkristalle sind ganz farblos und ohne Strichnetz im Innern.

In den Dünnschliffen aus dem Steinbruch ist die Glasbasis farblos, nur an wenigen Stellen bräunlich und bestäubt. Die kleinen Augitkristalle sind lichtgrau, die größeren von derselben Farbe mit grünlichem Kern. Die farblosen Plagioklasleisten sind nicht so schön entwickelt und nicht so scharf begrenzt und nehmen an der Bildung der Grundmasse mit der Glasbasis teil. Der Hauyn ist viel seltener und nicht so deutlich kristallisiert, verrät sich meist nur durch sein amethystblaues Strichnetz, während die scharfe farblose Umrandung der Hauynkristalle des Schauhübels fehlt.

In allen Schliffen ist sehr selten ein farbloses grün umrandetes Olivinkorn zu finden. Das Gestein ist ein olivinarmer glasiger Feldspatbasalt.

2. Warte ist eine Grundparzelle, die teils Wald, teils Feld ist und an der Gabler Straße zwischen Niemes und Neuland gelegen ist; sie gehört zur Katastralgemeinde Grünau und weist einen guten Boden auf, der stellenweise aus Eruptivgestein besteht, stellenweise lehmiger Sandboden ist. Einzelne Blöcke des Eruptivgesteins ragen aus der Erde hervor. Das Gestein ist vom mittleren Korn und schwarzgrau. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus einer Unzahl von kleinen farblosen Plagioklasleistchen, die zwischen den größeren Augitschnitten zu fließen scheinen. Die kleinen Augite sind grünlich und viel seltener als die Plagioklasleistchen. Stellenweise sind die Augitschnitte und Erzpartien gehäuft. Augiteinsprenglinge sind seltener und von derselben Farbe wie die kleinen Augitschnitte und enthalten Gasporen und Magnetitkörner als Einschluß. Der Magnetit ist in kleineren und größeren Partien vorhanden. Die auffallend schönen Hexagone und Tetragone des Hauyns sind von amethystbläulicher Farbe, mit innerem Strichnetz und scharf begrenztem farblosem Rande; sie kommen recht zahlreich vor; kleinere Hauynschnitte ohne Strichnetz sind stellenweise gehäuft. Sehr selten erblickt man auch im Dünnschliffe einen braunen Amphibolschnitt; von dem Amphibol ist jedoch nur ein kleiner brauner Kern vorhanden, der von einer Magnetitrinde umgeben ist, um welche kleine grünliche Augitschnitte sich reihen.

3. Wachberg bei Barzdorf.[2]) Die Dünnschliffe des vom Gipfel des Wachberges genommenen Gesteinstückes, das mittelfeinkörnig und schwärzlichgrau ist, zeigen unter dem Mikroskop eine aus farblosen kleinen Plagioklasleistchen bestehende Grundmasse, in welcher die Leistchen stellenweise zwischen den größeren Schnitten schöne Fluktuationen bilden. Weniger zahlreich sind kleine lichtbräunliche Augitkristalle. Die größeren Augiteinsprenglinge sind grünlich und an manchen Stellen gehäuft. Sehr zahlreich sind die amethystbläulichen Hauynkristalle, die etwas kleiner sind als die im tephritischen Gesteine der Warte. Magnetit ist in zahlreichen, kleineren und größeren Partien vorhanden. Selten trifft man einen braunen Amphibolschnitt, der von Magnetit ganz umgeben ist; stellenweise ist ein Teil des Hornblendekernes in ein farbloses Mineral umgewandelt, das im polarisierten Lichte bläulich erscheint.

Das Gestein aus dem kleinen verlassenen Steinbruche auf der nördlichen Seite des Wachberges zeichnet sich bei der makroskopischen Betrachtung durch seine großen Augit- und Amphibolkristalle aus, die in zahlreicher Menge das Gestein durchsetzen. Die Grundmasse besteht aus kleinen, farblosen Plagioklasleistchen, zwischen welchen an einzelnen Stellen eine farblose Glasmasse bemerkbar ist. In der Grundmasse sind zahlreiche kleine lichtbräunliche Augite und zahlreiche violette Hauynkristalle zerstreut. Größere Augiteinsprenglinge, teilweise mit grünem Kerne, kommen häufiger vor, wobei der grüne Kern eine kleinere Auslöschung zeigt als der Mantel. Einzelne gerundete Amphibolkristalle von brauner Farbe sind öfter anzutreffen. Magnetit ist sehr zahlreich. Seltener trifft man auch Hohlräume, die mit zeolithischen Bildungen ausgefüllt sind.

---

[2]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10, pag. 250.

4. Buchberg bei Schönbach siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10, pag. 251.

5. Nördlich von Graber führt die Straße zwischen den beiden Bergen, dem Blauberge und dem Sommerberge nach Hermsdorf. Das Gestein des Sommerberges ist feinkörnig und von grauschwarzer Farbe. Unter dem Mikroskop sieht man kleine lichtbräunliche Augitsäulchen, welche in einer farblosen, aus zarten Plagioklasleistchen bestehenden Grundmasse liegen; dazwischen reichliches farbloses Glas. Größere Augiteinsprenglinge kommen häufiger vor, sind öfter in Zwillingen und in Schnitten, bei denen mehrere Zwillingslamellen durch den ganzen Schnitt hindurchgehen. Auch kann bei einigen eine schöne Zonarstruktur beobachtet werden; einzelne sind mit Magnetitkörnern ganz ausgefüllt. Magneteisen ist in kleineren und größeren Körnern gleichmäßig verteilt. Einzeln vorkommende sechseckige und viereckige Hauynschnitte haben ein bräunliches Strichnetz. Grelle, mit bräunlichem Stäubchen versehene Apatitsäulchen kommen einzeln vor.

6. und 7. siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1913, Nr. 9, pag. 170 und 171.

8. „Am Stein" ist ein etwa 500 Schritte langer und 1·5 *m* breiter Basaltgang südöstlich von Brenn und nördlich vom Jägerhause Heutor, der sich auf dem Knoblochschen Grunde von NO gegen SW zieht. Die an der Oberfläche sich befindenden, ziemlich großen Basaltfelsen sind stark verwittert, nur der in einem kleinen Steinbruche gewonnene Basalt ist hart und wird zu Schotterzwecken verwendet. Der Basalt ist schwarzgrau mit großen Augit-, Amphibol- und Biotitkristallen.

Der Augit hat den hervorragendsten Anteil an der Zusammensetzung dieses Basaltes, indem er fast zwei Drittel der ganzen Gesteinsmasse bildet. Er tritt auf in Gestalt kleiner und größerer lichtbräunlicher säulenförmiger Kriställchen, zwischen ihnen sind größere Magnetitpartien und violett gekörnelte Hauynschnitte deutlich wahrnehmbar; auch braune, rundlich gelappte Biotitschuppen sind fast gleichmäßig verteilt. Die kleinen Lücken zwischen diesen Gemengteilen füllt eine lichte Glasmasse aus. Als Einsprenglinge heben sich aus der Grundmasse hervor größere Augite von derselben lichtbräunlichen Farbe, dann Biotit- und Amphibolkristalle, die beide eine lichter bräunliche Farbe haben, sich jedoch dadurch unterscheiden lassen, daß die Biotitschnitte sehr zahlreiche parallele, scharf geradlinige Spaltrisse zeigen, während die Risse der Amphibolkristalle nicht so dicht sind und auch nicht so geradlinig parallel verlaufen. Beide Einsprenglinge haben eine schmale dunklere, vielfach korrodierte Umrandung. Olivineinsprenglinge sind nicht häufig und in einem ziemlich weit vorgeschrittenen Stadium der Umwandlung, wenige in Kristallen meist in unregelmäßigen Stücken.

9. und 10. Das Kaiserbergel und der Rabenstein bei Kummer sind zwei Endpunkte eines Basaltganges, der die Sandsteinwände des Kummergebirges im Westen vom Dorfe Kummer durchschneidet. Der Gang beginnt auf der Höhe der Schanze, stürzt dann mit der Sandsteinwand des Rabenstein fast 40 *m* ab, zieht

über die alte Kummerstraße, wo der Basalt in früheren Zeiten ausgebrochen wurde und streicht über das niedrige Kaiserbergel zum Polzen. Der Gang ist immer 2 bis 3 *m* breit und der Basalt etwas säulenförmig abgesondert, schwarzgrau und mittelfeinkörnig. Die Ausbildung der einzelnen Gemengteile dieses Basaltes ist folgende:

Eine große Menge säulenförmiger lichtbräunlicher Augitkristalle, von denen einzelne eine bedeutende Größe erreichen, bilden die Grundmasse; in den entstandenen Lücken ist teilweise ein etwas bräunliches Magma, zahlreicher jedoch violettgefärbte Hauyndurchschnitte, größere Magnetitschnitte und braune Biotitschuppen eingefügt. Nur selten ist ein Augiteinsprengling von der Kombination $P . \infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty$ anzutreffen und noch seltener ein in Umwandlung begriffenes Olivinkorn.

11. Am Nordfuße des phonolitischen Wilsch erhebt sich gleich ober den Häusern von Rein, etwas gegen Osten, ein kleiner Basalthügel mit anstehendem Basalt, der grau und feinkörnig ist.

Sehr zahlreiche kleine lichtbräunliche Augitkristalle gemengt mit vielen Magnetitkörnern bilden die Grundmasse, in welcher größere lichtbräunliche, säulenförmige Augite eingesprengt sind. Außerdem sind sechseckige und viereckige Hauynschnitte von violetter Farbe mit lichtem Rande zahlreich bemerkbar; einzelne sind in Verwitterung begriffen und erscheinen bräunlich. Magnetit bildet größere Partien. Hin und wieder sind zwischen den Gemengteilen farblose isotrope Stellen, die als Glasbasis zu betrachten sind.

12. Der Schloßberg bei Sattai ist ein westlich von Sattai gelegener kleiner Berg, dessen Gipfel mit Gras bewachsen ist und niedrige anstehende Basaltfelsen aufweist, die aus dem Sandstein emporragen. Fast alle benachbarten Kuppen bestehen aus Sandstein und zeigen oft interessante Bildungen des Sandsteins mit dem Brauneisenstein, wie dies besonders auf der nahen herrlichen Tschapkeule zu sehen ist. Der Basalt des Schloßberges ist grauschwarz und mittelfeinkörnig und führt größere eingesprengte Augit- und Amphibolkristalle. Die Grundmasse besteht aus einer großen Zahl sehr kleiner lichtbräunlicher Augitsäulchen, die mit viel Erzstaub und Erzkörnern gemengt sind, dazwischen hin und wieder farbloses Glas. Sehr zahlreiche große Augite von lichtbräunlicher Farbe mit grünem Kern und prächtiger Zonarstruktur kommen als Einsprenglinge vor; einzelne sind ganz grün, andere mit Erz ganz ausgefüllt. Rundliche Olivinkerne selten. Einzelne braune Hornblendeschnitte mit stark korrodiertem Rande kommen öfter vor. Selten ist ein dunkelvioletter Hauynkristall anzutreffen.

13. Mühlberg bei Bokwen. Siehe Verhandl. der k. k. geolog. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10, pag. 254.

14. Rechts an der Straße, die von der Gießemühle nach Brenn führt, ist ein kahler, von Steinbrüchen durchwühlter Hügel, der Polzenberg, dessen Basalt immer noch gebrochen wird. Vom Polzenberge steigt das ganze Gelände gegen Brenn an. Kurz vor den Häusern auf dem Rücken, der sich dem Hause Nr. 35 gegenüber befindet, wurde vor einigen Jahren ein $1^1/_2$ *m* breiter Basaltgang aufgedeckt, von dem jedoch nicht viel gebrochen wurde. Das Gestein

ist grau und vom mittleren Korn und besteht aus Augit, Magnetit, Hauyn und Glas. Von diesen Gemengteilen ist wieder der Augit in weit überwiegendem Maße vorhanden; er bildet sehr lichtbräunliche, ziemlich dicke Säulen, nur wenige Einsprenglinge heben sich aus der Grundmasse hervor. Magnetit ist in größeren Partien vorhanden. Zwischen den Gemengteilen eingeklemmt findet sich noch eine farblose isotrope Glasbasis oder einzelne unregelmäßig begrenzte violett bestäubte Hauynschnitte.

15. Nordöstlich von Hundorf findet man bei Kote 559 fast wagrechte, etwas gegen Nordwesten geneigte lichtgraue Felsen, die bis 3 *m* in die Höhe ragen und als Fortsetzung der Hundorfer Beule angesehen werden können. Das im frischen Zustande grünlichgraue, verwittert lichtgraue feinkörnige Gestein besteht in seiner Grundmasse aus farblosen Plagioklasleistchen, die oft schöne Fluktuationen bilden, gemengt mit kleinen lichtbräunlichen Augiten und Magnetitkörnern; zwischen diesen teils isotropes Magma, teils farblose Nephelinmasse. Eingesprengt sind in der Grundmasse zahlreiche Augite, teils mit staubigem Einschlusse, teils mit grünem Ägirinkern, einzelne auch in Zwillingen oder ganz mit Magnetit gefüllt, der auch in größeren Stücken vorhanden ist. Lichtbräunliche sechsseitige Schnitte und noch öfter Körner, bestäubt, isotrop, einzeln mit Strichnetz gehören dem Hauyn an. Auch können einzelne grelle lichtviolette bestäubte Apatitsäulchen wahrgenommen werden.

d) **Tephrite**. Während Melilithbasalte, Gesteine mit reichlichem Olivin, östlich von B.-Leipa, etwa in der Gegend zwischen B.-Leipa und B.-Aicha gefunden wurden, sind Tephrite, Gesteine ohne Olivin meistens im Westen von B.-Leipa, etwa in der Gegend zwischen B.-Leipa und Bensen verbreitet. Es sind dies sowohl α) Leuzittephrite als auch β) Nephelintephrite. α) Leuzittephrite wurden gefunden: 1. auf dem Binberge bei Graber, 2. im Steinbruche des Waldes zwischen Wernstadt und Weißkirchen, 3. auf dem Eichberge bei Sandau, 4. auf dem Kesselberge bei Großboken, 5. auf dem Wenzelberge bei Kleinboken, 6. auf dem Wege zum Mädelberge bei Klein-Schokau, 7. auf dem Riesler-Hon bei Groß-Jober, 8. auf der Hundorfer Beule bei Wernstadt, 9. auf einem mauerartigen Feldrain östlich von Hundorf, 10. in den Fuchslöchern bei Franzenstal.

Die unter 1 bis 6 angeführten Leuzittephrite siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10.

7. Der Riesler-Hon (auch Riesen-Hon genannt) ist ein westlich von Groß-Jober von Südost nach Nordwest streichender Bergrücken mit Tannen- und Fichtenbestand, der in mehrere durch Felder getrennte Teile von geringem Höhenunterschiede zerfällt; der höchste Punkt ist auf der militär-geogr. Karte mit 602 *m* bezeichnet. Stellenweise ragen 2 bis 3 *m* hohe umfangreiche Blöcke aus der Erde hervor, die sich in dicke Platten spalten lassen. Das Gestein ist schwarzgrau, dicht, mit größeren makroskopischen Augiten. Sehr zahlreiche farblose Plagioklasleistchen mit kleinen lichtbräunlichen Augitkristallen und zahlreichen Erzkörnern bilden die Grundmasse, an

welcher auch größere und kleinere Leuzitkristalle teilnehmen; diese haben eine aus kleinen Körnchen bestehende Mittelpartie, die von einem fast farblosen Rande umgeben ist. Hin und wieder ist etwas farbloses Glas wahrnehmbar. Als Einsprenglinge treten auf große rötlichbräunliche Augitkristalle, die auch in Zwillingen und in Kristallen mit mehreren eingeschobenen Zwillingslamellen zu sehen sind; außerdem größere Leuzitkristalle, von denen einzelne einen Mittelpunkteinschluß mit einem oder auch zwei Kränzen aufweisen. Magnetit trifft man in größeren Fetzen an.

8. Das graue mittelfeinkörnige Gestein der Hundorfer Beule bei Wernstadt besteht aus einem dichten Gemenge von kleinen farblosen Plagioklasleistchen, kleinen säulenförmigen Augiten und reichlichem Erzstaub. In den Zwischenräumen ist wenig isotrope Glasbasis, mehr Nephelinfülle. Hin und wieder sind einzelne Leuzitschnitte mit staubigem Zentrum bemerkbar. Als Einsprenglinge kommen vor einzelne größere lichtbräunliche Augite, einzelne fast farblose Nephelinschnitte, grelle Apatitsäulen und größere Magnetitstücke, sehr selten Hornblende.

9. Unmittelbar östlich von Hundorf bilden Gesteinsblöcke einen mauerartigen Feldrain. Das Gestein ist schwärzlichgrau, feinkörnig mit zahlreichen makroskopischen Augiten. An der Bildung der Grundmasse sind kleine farblose Plagioklasleistchen, bräunliche Augitkristalle und zahlreiche Magnetitkörner nebst reichlicher, etwas gekörnelter Glasbasis beteiligt; in derselben sind große rötlichviolette Titanaugite, größere spärliche Leuzitschnitte mit zentralen Einschlüssen und große Magnetitfetzen eingesprengt.

10. Das schwarzgraue Gestein aus den Fuchslöchern zwischen Schokau und Franzenstal führt makroskopisch eingesprengte schwarze Augite und kleine weißglänzende Plagioklase. Das Gestein besteht in seiner Grundmasse vorherrschend aus Plagioklas, dann Augit, Magnetit und Leuzit. Die farblosen Plagioklasleistchen bilden mit den kleinen lichtbräunlichen Augitsäulchen ein dichtes Gemenge, in welchem Magnetitkörner und kleine Leuzitkristalle eingestreut sind. Nur selten ist zwischen den Gemengteilen eine farblose isotrope Glasbasis bemerkbar. Als Einsprenglinge heben sich aus der feinkörnigen Grundmasse große rötlichbraune Augitschnitte, größere farblose Leuzitkristalle, die eine dicht zentrale Staubpartie und wenig bestäubte Umrandung enthalten und größere Magnetitfetzen hervor.

β) Nephelintephrite wurden gefunden: 1. auf dem Blaubergel, 2. auf dem Rabensteine bei Groß-Jober, 3. „Am Henn“ bei Klein-Jober, 4. auf dem Eichberge bei Bleiswedel, 5. zwischen Littnitz und Sterndorf, 6. auf dem Hofberge bei Sandau, 7. auf dem Fuchsberge bei Großboken, 8. auf dem Eichsteine bei Hermsdorf bei Deutsch-Gabel, 9. auf dem Fuchsberge bei Kleingrün, 10. auf dem Hainberge bei Hoffnung, 11. auf dem Ottenberge bei B.-Kamnitz und 12. auf dem Pfarrberge bei Nixdorf.

1. Das Blaubergel ist ein kleiner steiler Kegel in den Feldern am Ostrande des kleinen Waldes zwischen Hermsdorf und

Groß-Jober. Der Kegel ist mit Strauchwerk bedeckt und das Eruptivgestein steht in Blöcken an; daneben gibt es noch aufgetürmte Haufen von großen und kleinen Steintrümmern. Dieses Blaubergel ist nicht zu verwechseln mit dem Blauberge (Kote 442) an der Straße von Graber nach Hermsdorf und dem Blauberge auf dem Kofelrücken. Das grünlichgraue feinkörnige Gestein besteht aus einer bedeutenden Menge von farblosen Plagioklasleisten, die an manchen Stellen zu fließen scheinen, kleinen lichtbräunlichen Augiten, zahlreichen Magnetitkörnern und nephelitischer Fülle. Hin und wieder ist eine farblose isotrope Glasbasis bemerkbar. Als Einsprenglinge nimmt man wahr größere zwillingslamellierte Plagioklasleisten öfter mit Einschlüssen, große lichtbräunliche Augite, von denen einige in Zwillingen vorkommen, andere ganz mit Magnetit ausgefüllt sind, nebst Magnetit in Fetzen. Stellenweise erblickt man farblose viereckige Nephelindurchschnitte, in welchen längs der Ränder nadelförmige Mikrolithe eingelagert sind und die gerade auslöschen, während einzelne sechsseitige Schnitte als parallele Schnitte zu *o P* dunkel bleiben. Das Gesteinspulver bildet, mit Salzsäure behandelt, ziemliche Gallerte, in welcher Kochsalzwürfelchen ausgeschieden sind.

2. Rabenstein bei Groß-Jober. Die Südseite des Rabensteins (Kote 582) besteht aus Feldern mit Steindämmen und Strauchwerk, während die Nordseite bewaldet ist. Weit unter dem Gipfel tritt an der Südostseite der Felsen plattig auf. Ein mächtiger geneigter Block ist der bekannte „Tschaschelstein“. Der Gipfel zieht sich als ein Rücken von Südosten nach Nordwesten auf den Hutberg zu und ist eine Reihe von riesigen zerklüfteten Blöcken, die 3 *m* hoch aus den Feldern hervorragen. Das Gestein ist grünlichgrau mit zahlreichen makroskopischen Augiten. Die zum Teil glasige Grundmasse besteht aus zahlreichen Plagioklasleisten, spärlichen kleinen lichtbräunlichen Augiten und farbloser nephelinitischer Klemmasse in den Zwickeln. Große prächtig zwillingslamellierte Plagioklasleisten und große rötlichviolette Titanaugite kommen als Einsprenglinge vor. Magnetit ist nicht zahlreich. Auch kleine braune Biotitschuppen sind einzeln anzutreffen. Mit Salzsäure behandelt bildet das Gesteinspulver wenig Gallerte.

3. „Am Henn“ (Kote 526) bei Klein-Jober ist eigentlich eine Fortsetzung des Riesler-Hon westlich von Groß-Jober und von diesem nur durch eine flache Einsenkung, über welche die Straße nach Jober führt, getrennt. Die Felder sind mit Steindämmen eingesäumt und der Wald enthält große Mengen von großen und kleinen Steinen. Doch nirgends sieht man anstehende Felsen. Erst der Abfall in die Bieberbachschlucht zeigt hohe steile Gesteinswände und darunter Trümmerfelder. Die Felsen sind aufeinandergetürmte kantige Blöcke, welche der Gesamtheit ein etwas säuliges Aussehen geben. Das graue feinkörnige Gestein besteht in seiner Grundmasse aus farblosen Plagioklasleistchen, kleinen Augiten und Magnetitkörnern und etwas farblosem Glase. Eingesprengt sind große, schön zwillingslamellierte Plagioklasleisten mit zahlreichen Magnetitkörnern, kleinen Augiten und Mikrolithen als Einschluß, dann größere, sehr lichtbräunliche Augite und größere Magnetitstücke. Nephelin ist sowohl zwischen

den Gemengteilen als auch in viereckigen farblosen Schnitten mit nadelförmigen Mikrolithen vorhanden; die Schnitte löschen gerade aus. Mit Salzsäure gibt das Pulver Gallerte mit mehreren Kochsalswürfelchen.

4. Eichberg nordwestlich von Bleiswedel (Kote 463). Größere farblose zwillingslamellierte Plagioklasleisten, die drei Viertel des grauschwarzen Gesteins einnehmen, bilden mit kleinen lichtbräunlichen Augiten und Magnetitkörnern die Grundmasse. Die Plagioklasleisten haben viel bräunlichen Einschluß. Zwischen den Gemengteilen ist teils farblose, teils bräunlich gekörnelte Glasbasis. Einzelne farblose viereckige Schnitte und einzelne Zwickel gehören dem Nephelin an. Große Augite und Magnetitstücke werden einzeln beobachtet.

5. Zwischen Littnitz und Sterndorf zieht sich quer über die Straße am nordwestlichen Fuße des phonolitischen Wilsch ein Gang, dessen graues, dichtes, in Platten sich spaltendes Gestein aus ansehnlicheren Plagioklasleisten, säulenförmigen Augiten und Erzstücken besteht; dazwischen ist etwas farblose gekörnelte Glasbasis, mehr noch nephelinitische Zwischenmasse. Selten sind Einsprenglinge von lichtbräunlichen Augiten und farblosen viereckigen Nephelinschnitten anzutreffen. Mit Salzsäure behandelt erhält man Gallerte mit Kochsalzwürfelchen.

6. Das graue, mittelfeinkörnige Gestein des nordöstlich von Sandau gelegenen Hofberges besteht aus farblosen Plagioklasleistchen und lichtbräunlichen Augiten mit dazwischen eingestreuten Erzkörnern; in den Zwischenräumen ist nephelinitische Klemmasse, seltener farblose isotrope Glasbasis vorhanden. Größere Augiteinsprenglinge auch mit Zonarstruktur kommen häufiger vor, ebenso Plagioklasleisten und Amphibolschnitte, von denen die letzteren teils in Rhönit umgewandelt, teils mit Erzkörnern ganz ausgefüllt sind.

7. Westlich von Sandau erhebt sich der Fuchsberg (Kote 315), dessen Gestein grau und mittelfeinkörnig ist und in welchem viele makroskopische Augite vorkommen. Ein dichtes Gemenge von kleinen farblosen Plagioklasleistchen, kleinen Augitkristallen und zahlreichem Erzstaub bildet die Grundmasse, in welcher große rötlichviolette, schon mit dem freien Auge im Dünnschliffe wahrnehmbare Titanaugite, öfter mit Zwillingslamellen und größere Magnetitfetzen anzutreffen sind. Die Zwickel zwischen den Gemengteilen enthalten teils farblosen Nephelin, teils isotrope Glasbasis.

8. Südwestlich von Hermsdorf bei D.-Gabel erhebt sich der 485 *m* hohe Eichstein, dessen Gestein schwarzgrau und dicht ist. An der Bildung der Grundmasse nehmen teil kleine farblose Plagioklasleistchen, lichtbräunliche Augite und Erzkörner. Als Einsprenglinge bemerkt man größere bräunliche Augite, einzelne mit grünem Kern und größere Magnetitstücke. Die zwischen den Gemengteilen vorkommenden Stellen sind teils isotrope Glasbasis, teils nephelinitische Klemmasse.

9. Die zum Teil glasige Grundmasse des grünlichgrauen feinkörnigen Gesteines vom Fuchsberge bei Kleingrün, östlich von Zwickau, enthält zahlreiche Plagioklasleisten und bräunliche Augitsäulchen nebst größeren Erzkörnern; dazwischen sind farblose Stellen

nephelinitischer Natur. Als Einsprenglinge bemerkt man größere farblose Plagioklasleisten; auch grelle Apatitstücke kommen einzeln vor.

10. Das Gestein des Hainberges bei Hoffnung ist schwarzgrau und dicht. Größere, teilweise zwillingslamellierte und fluktuierend angeordnete farblose Plagioklasleisten bilden zwei Drittel der Grundmasse, während der übrige Teil aus kleinen Augiten und Magnetitstücken besteht; stellenweise ist eine farblose nephelinitische Zwischenmasse bemerkbar. Einzelne große Augitkristalle und Magnetitpartien kommen als Einsprenglinge vor. Selten ist ein braunes Amphibolstück zu finden, das in Rhönit umgewandelt ist.

11. Nördlich von Böhm.-Kamnitz liegt der 479 *m* hohe Ottenberg, auch Nottenberg genannt, dessen Gestein grünlichgrau und dicht ist. Die etwas glasige Grundmasse besteht zu zwei Drittel aus größeren farblosen Plagioklasleisten, kleinen lichtbräunlichen säulenförmigen Augiten und Erz. In den Zwickeln ist farblose Nephelinmasse, wovon auch einzelne viereckige Schnitte bemerkt werden. Einen größeren Augitkristall und ein größeres Magnetitstück trifft man selten als Einsprengling an.

12. Das Gestein des südlich von Großnixdorf gelegenen Pfarrberges ist grau und sehr feinkörnig. Die dichte Grundmasse besteht aus farblosen Plagioklasleistchen, bräunlichen Augiten und zahlreichen Erzkörnern; zwischen den Gemengteilen ist meist nephelinitische Klemmasse. Als Einsprenglinge bemerkt man farblose Plagioklasleisten, grünlichbräunliche Augite, einzelne auch mit ganz grünem Kern und Magnetitfetzen. Isotrope Glasbasis selten.

Königl. Weinberge, den 11. März 1915.

F. v. Kerner. Die Überschiebung von Bol am Südufer der Insel Brazza.

Jedem, der schon einmal eine Kreuzfahrt durch die Inselwelt Dalmatiens unternommen hat, dürfte aus der großen Zahl der Plätze, welche von den kleinen Küstendampfern angelaufen werden, die Ortschaft Bol am Südufer von Brazza ob ihrer landschaftlichen Reize in Erinnerung geblieben sein. Während bei der Mehrzahl der auf solcher Fahrt berührten Orte der Hintergrund des Hafenbildes aus mäßig steil ansteigendem Hügelgelände besteht, ist Bol am Fuße eines hoch aufragenden zertalten Berghanges gelegen und das Landschaftsbild dort an die ligurische Riviera mahnend.

Der südliche Steilrand der breiten Rückenfläche Brazzas tritt in der Boler Gegend etwas gegen Nord zurück. Es kommt so zur Entwicklung einer nordwärts einspringenden seichten Nische in dem steilen südlichen Frontabfall der Insel. Diese Nische wird durch vier aus dem genannten Steilrande vortretende Gehängesporne in fünf Gräben geteilt. Ein solcher Sporn nimmt am Sto. Vito, dem höchsten Punkte des Südrandes des Brazzaner Inselrückens, seinen Ursprung. Ein zweiter hat ein wenig westwärts von der Kuppe Staza, welche sich am Scheitel der Einbuchtung jenes Randes aufwölbt, seinen Ausgangspunkt. Dieser Gehängevorsprung läuft in einen mächtigen Felskopf aus, welcher als weithin sichtbares Wahrzeichen das Landschafts-

bild von Bol beherrscht. Der dritte und vierte der vom Steilrande des Inselrückens vortretenden Sporne entwickeln sich südöstlich von der Kuppe Staza und endigen in den unmittelbar über Bol und dem benachbarten Podborje aufragenden Höhen.

Den zu beiden Seiten des vorgenannten Felskopfes eingetieften Gräben liegen zwei große miteinander verschmolzene Schuttkegel vor. So hebt sich die Boler Gegend durch sanften Anstieg ihrer Uferzone und durch Zertalung des hinter ihr aufragenden Geländes von den beiderseits benachbarten, gleich vom Meeresspiegel als Steilhänge aufstrebenden Küstenstrecken orographisch deutlich ab.

Diese morphologisch bevorzugte Gegend bietet auch in geologischer Hinsicht eine Besonderheit dar. Sie zeigt uns eine flache Überschiebung von Kreidekalken und Dolomiten auf Flysch mit Zwischenflügelresten protocäner und eocäner Kalke an der Überschiebungsstirn. Die reich zertalten Bergabhänge hinter Bol bauen sich aus Rudistenkalken und Dolomiten der Oberkreide auf, indes der Untergrund der Schuttdecken ihres Vorlandes aus Flyschmergeln besteht. Die Zwischenzone der alttertiären Kalke zieht sich am Fuße der Anhöhen östlich von Podborje hin.

An der unbewohnten Steilküste östlich von Bol sind unter vorherrschendem Gebirgsschutt an ein paar Stellen auch noch Flyschmergel entblößt; sie gestatten dort, ein Fortstreichen der Überschiebung längs des Meeresufers anzunehmen. Im Westen der Gebirgsnische von Bol ist dagegen bis zum Küsteneinschnitte unterhalb des Klosters Valdespina, wo die Kreidekalke bis zum Meeresspiegel hinabreichen, die steile Uferzone ganz mit Gehängeschutt bedeckt und so die Überschiebungslinie nicht weiter verfolgbar.

Der obere Überschiebungsflügel.

Das Schichtfallen ist in der Umgebung des genannten Klosters ein steil gegen das Meer gerichtetes. Die stille, von Pinien umsäumte Bucht zu seinen Füßen schneidet in gutgebankte, 65° gegen SSW bis WSW geneigte Kreidekalke ein. Der felsige, von üppigem Gesträuch überwucherte Steilhang, auf welchem hoch oben das Kloster Valdespina thront, baut sich aus steilgestellten bis fast saigeren Schichten auf. Auch die zerscharteten und zersägten Grate, die sich über diesen Hang auftürmen, danken ihre schroffen Formen einem steilen Schichtfallen zum Meere. Am östlichen Eingang in die parkartigen Waldungen von Valdespina fallen die Kalke aber gegen den Berg zu und auch die von Agaven überwucherten Schrofen, an welche die Hütten von Murvica gar malerisch hingeklebt sind, bestehen aus den Köpfen steil gegen N geneigter Schichten. Desgleichen ist am Pfade, welcher östlich von diesem Dörfchen zu der hoch oben am Gehänge in eine Felskluft eingebauten, mit seltsamen Wandskulpturen geschmückten Einsiedelei Stipančić steil hinaufführt, mäßiges bis ziemlich sanftes nördliches Schichtfallen zu erkennen. Bei der Höhle von Stipančić ist dann aber wieder 70—80° steiles und tiefer unten 40—50° steiles SSW-Fallen der Kalkbänke vorhanden. Es ist so hier eine schiefe Knickfalte anzunehmen. Auch am Wege, der sich ostwärts von Stipančić am Gehänge allmählich hinabzieht, fallen die Schichten

meist gegen N, zum Teil ziemlich sanft, seltener steil. Die schroffen Felsabstürze unterhalb des Santo Vito scheinen aus steilgestellten Schichten zu bestehen.

Zu Füßen dieses Berges tauchen aus der — wie erwähnt — ganz schuttbedeckten Küstenzone zwei Felsvorsprünge auf. Der westliche besteht aus 35° gegen NNO einfallenden hellbräunlichen dichten und weißen körnigen Kalken mit spärlichen Rudistenresten. Daneben treten auch dolomitische Schichten auf. Am östlichen Vorsprunge, wo weiße körnige Kalke überwiegen, ist sanftes Fallen gegen N und NNO, zum Teil auch solches gegen W erkennbar. Östlich von diesen Felsvorsprüngen ist der westliche der zwei großen, früher erwähnten Schuttkegel ausgebreitet. Derselbe läuft in eine geröllbedeckte Landzunge aus, deren Spitze, die Punta Lunga, der südlichste Punkt von Brazza ist.

Dieser Kegel liegt dem westlichen der zwei unterhalb des Berges Staza einschneidenden Tälchen vor. Auf dessen rechter Seite, welche dem Osthange des zum Monte Vito hinanziehenden Felsgrates entspricht, ist der geologische Aufbau dieses Grates gut erkennbar. Man sieht einen aus dickbankigen Kalken bestehenden Faltenkern und eine denselben umgebende Hülle, an welcher mehrere Schichten unterscheidbar sind: zunächst eine dolomitische Lage, dann eine Schicht von gutgebankten Kalken, darüber eine breitere Dolomitzone und als Decke des Ganzen, den First des Berggrates bildend, eine obere Zone von wohlgeschichteten Kalken. Alle diese Hüllschichten fallen steil gegen das Meer zu ein. Die Schichtflächen der oberen Kalke dachen ungefähr parallel zum Gratabfalle ab. Die untere Kalkzone bildet ein durch Schutthalden unterbrochenes, sich steil talauswärts senkendes Felsband. Unter demselben sind die Kernschichten der Falte als ein noch weiter taleinwärts am Gehänge herabziehendes Felsband zu erkennen.

Taleinwärts vom schön aufgeschlossenen Scheitel des Faltenkernes sind dann aber keine gegen N sich senkende Kalkbänder wahrzunehmen. Es scheint, daß dort ein Längsbruch von großer Sprunghöhe durchstreicht, welcher Schichten verschiedenen Alters miteinander in Berührung bringt.

In der engen Sohle des Tälchens trifft man an der Stelle, wo ein schutterfüllter Seitengraben gegen W hinanzieht, rechterseits 60—70° SSW einfallende dünngeschichtete Kalke. Linkerseits stehen wenig weiter einwärts ebenflächig spaltende, dünnbankige bis dickplattige rötliche Kalke an, die 45—50° gegen S fallen und mit dolomitischen Bänken wechseln. Auf der westlichen Seite des Talweges ist weiterhin mittelsteiles südsüdwestliches Fallen vorherrschend, wogegen auf der östlichen Seite nun Trümmerhalden eine Strecke weit die Lagerungsverhältnisse dem Anblicke entziehen. Weiter taleinwärts hat man dann rechts noch 50° SSW-Fallen und links gegenüber flachliegende Schichten. Bald darauf gelangt man zu einem aus blaßbräunlichem Plattenkalk bestehenden Faltenkern und sieht die Schichten rechts (Westseite) sanft gegen SSW und OSO, links (Ostseite) gegen OSO verflächen. Dann folgen 20° gegen NO geneigte Dolomite, aber keine Kalke mehr. Es fehlt somit auch hier ein dem SW-Flügel des

Gewölbekernes entsprechender NO-Flügel und streicht hier die Fortsetzung der vorhin erwähnten Störungslinie durch.

Ostwärts vom Eingang in das eben beschriebene Tälchen ragt ein Hügel auf, der aus steil emporgerichteten, zerworfenen Kalkbänken besteht, deren Schichtköpfe sich als scharfkantige Felsrippen über die Hügelkuppe hinziehen. Am Gehängerücken, der sich hinter diesem Hügel zum Vorkopfe der Kuppe Staza steil hinanzieht, trifft man 40—50° gegen SSW verflächende Kalke. Der schroffe Felsvorsprung, der sich auf diesem Rücken unterhalb der Gipfelwände des Vorkopfes erhebt, baut sich dagegen aus steil gegen N einfallenden Kalken auf. Beim weiteren Anstiege über den Südwesthang des Vorkopfes trifft man dolomitische Kalke, weiße körnige Kalke und dann gelblichbraune engklüftige Dolomite mit Kalkzwischenlagen. Diese Dolomite stehen fast saiger und enthalten spärliche Rudisten. Noch höher oben wiegen wieder Kalke vor, die 50° gegen SSW einfallen und fossilleer sind. Man hat es hier wohl mit der östlichen Fortsetzung der tieferen jener Kalkschichten zu tun, welche auf der Westseite des wiederholt genannten Tälchens, an dessen Osthang man hier steht, den dort entblößten Faltenkern umhüllen. Der steilwandige Westabfall der Gipfelregion des Vorkopfes der Staza scheint sich aus flachwellig gelagerten dickbankigen Kalken aufzubauen. Weiter taleinwärts erscheint auch diese Steilwand plötzlich abgeschnitten, um dolomitischen Schichten Platz zu machen. Die vorerwähnte Bruchlinie streicht hier ostwärts weiter.

Am unteren Südabfalle des Vorkopfes sieht man gutgebankte, fast versteinerungsleere Kalke mit dolomitischen Zwischenlagen in fast saigerer Stellung hinstreichen (WNW—OSO); höher oben fallen die Schichten steil gegen SSW.

Auf der Ostseite des Vorkopfes der Staza lassen sich zwei Schichtauffaltungen erkennen. An den am meisten gegen Süden vorgeschobenen Gehängeteilen fallen die Schichten 50° SSW, weiter nordwärts 30—25° NNO. Hier ist Knickung mit Berstung und nachfolgender Verschiebung beider Flügel festzustellen. An diese Knickfalte schließt sich nordwärts ein Gewölbekern an. Man sieht die Schichtköpfe flach aufgebogener dicker Bänke einen mächtigen Stufenabfall bilden. Die das Gehänge krönende Felsmauer, welche dem Ostabfall der Gipfelregion des Vorkopfes entspricht, ruht dem Nordflügel des soeben genannten Faltenkernes auf. An den noch weiter nordwärts folgenden Abhängen auf der Ostseite des Vorkopfes ist mäßig steiles nördliches Schichtfallen zu erkennen. Es treten hier plattige und bankige Kalke nebst Dolomiten auf. Hier sind demnach auch bergwärts fallende Kalkschichten vorhanden und das weiter westwärts sichtbare scharfe Abstoßen der Kalke des Faltenkernes an gegen Nord geneigten Dolomiten nicht mehr wahrzunehmen.

Dagegen ist hier am Osthange des Vorkopfes der Staza weiter südwärts eine Bruchlinie zu sehen. Unterhalb der Kuppe des Vorkopfes erscheinen die breiten, den Berghang durchziehenden Felsbänder längs einer über den Hang herabsteigenden Felsrippe gegeneinander verschoben, und zwar ist die südwärts gelegene Bergmasse die gesenkte. Diese Rippe, welche sich in ihrem mittleren Teile zu

einer von einem natürlichen Fenster durchbrochenen freistehenden Felsmauer gestaltet, ist als freigelegtes Stück der in der Verwerfungskluft geschleppten und gestreckten Kalkbänke erkennbar. Die flache Gipfelkuppe des Vorkopfes über den wiederholt genannten Wänden besteht aus dolomitischem Kalk. Der flache Sattel, welcher die Verbindung dieser Kuppe mit dem Steilabfalle des Plateaus der Staza herstellt, baut sich aus Dolomiten auf. Auch an den beiden Flanken dieses Sattels, welche am Abschlusse der beiden unterhalb der Staza eingeschnittenen Tälchen Anteil nehmen, herrscht Dolomit.

An der Mündung des östlichen dieser Tälchen, oberhalb der Häusergruppe von Podborje, trifft man westwärts schöngebankte, von vielen Spatadern durchzogene Kalke, die 20—25° gegen NNO verflächen. An der östlichen Tallehne sind zwei Schichtaufbiegungen erkennbar. Im Bacheinschnitte unten sieht man stark zerknitterte Kernschichten, über diese breiten sich regelmäßiger gelagerte Hüllschichten, welche zuerst 35° gegen SSO, dann 50° gegen NNO und dann nochmals gegen SO verflächen. Weiter taleinwärts folgen dann wieder gegen NNO einfallende Schichten. Man sieht hier dickbankige Kalke mit dünnplattigen Zwischenlagen und einer Einschaltung von Dolomit. Die dicken Bänke, welche man beim Anstiege im Talgrunde quert, setzen sich in jene fort, die — wie erwähnt — dem westlichen Gehänge einen treppenförmigen Aufbau verleihen. Talaufwärts von der Stelle, wo der von Podborje kommende Weg das Bachrinnsal überquert, verläuft dasselbe eine Strecke weit in Dolomit, dann folgen wieder stark zerklüftete und dolomitische Kalke, welche in der Fortsetzung jener liegen, welche die Wandabstürze des Vorkopfes der Staza bilden.

Diese Kalke scheinen dann auf der Ostseite des Tälchens allmählich auszukeilen, so daß die über und unter ihnen liegenden Dolomitmassen allmählich verschmelzen. Die dickbankigen Kalke, welche man weiter unten im Talwege quert, ziehen sich aber auf den Rücken hinüber, welcher sich zwischen das eben besprochene Tälchen und einen östlichen Seitenast desselben vorschiebt. Auch der Südflügel der nördlichen Schichtaufwölbung ist hier durch eine mächtige Folge dickbankiger, sanft gegen SSO verflächender Kalkbänke aufgezeigt. Die auf diesem Rücken sich erhebende Kuppe fällt in den Bereich des zwischen beiden Sätteln gelegenen Muldenzuges. Man kann auf ihrer dem Gebirge zugekehrten Seite 25—30° SSW-Fallen und auf ihrer Meerseite 50° NNO-Fallen erkennen. Im Bereiche des östlich von dieser Kuppe eingeschnittenen Talastes erscheint die Synklinale mehr symmetrisch, man mißt dort 50° S und 40° NNO-Fallen der Schichten. Weiter einwärts trifft man in diesem Tale flachwellig gelagerte Schichten.

Auf der Westseite des Rückens, welcher sich ober Podborje erhebt und das eben genannte Tälchen gegen O begrenzt, überschreitet man taleinwärts zunächst einen antiklinalen und dann einen synklinalen Faltenkern, hierauf saigere W—O streichende und dann wieder muldenförmig gelagerte Schichten. Am Südabfalle des Rückens stehen mäßig steil gegen N einfallende Kalke an. Am ersten Vorkopfe des Rückens trifft man stark zerworfene Felsmassen aus bräunlichem, von weißen Spatadern durchzogenem Kalk; meerwärts ist saigere Schichtstellung,

landwärts 60° NNW-Fallen erkennbar. Weiterhin folgen auf diesem Rücken Dolomite und Kalke mit mäßig steilem südsüdöstlichem Fallen und dann sanft gegen S verflächende Dolomite mit kalkigen Zwischenlagen.

Beim Anstiege durch den Graben ostwärts vom soeben genannten Rücken quert man zunächst mäßig steil gegen N einfallende Kalke, dann steil aufgerichtete Kalke, wechselnd mit Dolomiten, und weiter einwärts wieder mäßig steiles nördliches Verflächen von vorwiegend kalkigen Bänken bis zu einer als Felsstufe vortretenden Grenzbank, jenseits welcher dann hinauf zum Steilrande des Inselrückens vorwiegend dolomitische Gesteinsentwicklung folgt. Man trifft dort bräunlichgraue blättrig-sandige Dolomite mit Zwischenlagen von weißem körnigem Kalk und ziegelrotem Knollenmergel. Hier läßt sich somit keine Schichtaufwölbung und nur eine Knickfalte erkennen. Im überkippten Südflügel derselben zeigt sich nachstehende Gesteinsfolge: Weißer oberster Kreidekalk, 20° NNO verflächend, Dolomit und weißer Kalk von derselben Neigungsrichtung, aber 30—40° steil einfallend, bräunlicher Kalk ohne dolomitische Zwischenlagen, aber zonenweise reich an Rudisten, 50—60° steil nach NNO einfallend.

Der ostwärts vom zuletzt besprochenen Graben aufsteigende Rücken, welcher breiter und länger als sein westlicher Nachbar ist und fast bis an die Küste reicht, besteht in seinem äußeren Teile aus Kalk, in seinem Wurzelstücke aus Dolomit. An seinem südlichen Frontabfalle trifft man 30° gegen NNO einfallende dickbankige Kalke, welche in der östlichen Fortsetzung jener streichen, die in steiler, zum Teil saigerer Stellung den westlich benachbarten Graben durchqueren. Sie enthalten nur Foraminiferen, aber keine größeren organischen Einschlüsse. Oben auf der Rückenfläche werden Kalke angetroffen, welche glattschalige und radialgerippte Austern führen. Diese Kalke fallen teils sehr steil gegen NNW, teils mit nur mäßiger Neigung gegen ONO; es liegt ein Faltenaufbruch vor, der auch durch das Erscheinen von für tiefere Zonen des Rudistenkalkes bezeichnenden Versteinerungen aufgezeigt wird. Es muß sich aber um einen anderen Horizont als wie in dem unterhalb des Santo Vito aufgeschlossenen Faltenkerne handeln. Die dort sichtbare Plattenkalkentwicklung ist hier nicht bemerkbar.

Weiter bergaufwärts folgt auf diesem Rücken eine schmale Zone von Dolomit und dann eine aus vielen Stufen sich aufbauende Felstreppe, die aus Rudisten führenden Kalkbänken besteht, an denen sanftes Verflächen gegen ONO bis OSO zu messen ist. Die Dolomite, welche den zum Steilrande des Inselrückens sich emporziehenden oberen Teil des Rückens bilden, fallen stellenweise sicher gegen N, anderenorts scheinen sie gegen S zu fallen. Die Lagerung ist bei diesen Gesteinen wie auch anderwärts in Dalmatien mangels deutlicher Schichtung manchmal schwer erkennbar. Die kleine Klippe, welche in der Wurzelregion des Rückens unterhalb des ihn verquerenden Weges aufragt, besteht aus stark zernagten, körnigen weißen Kalken, die steil gegen N zu fallen scheinen.

An der Mündung des östlich von diesem Rücken eingeschnittenen Grabens trifft man steilgestellten obersten Rudistenkalk, dann Dolomit

und bräunlichgrauen bankigen Kalk mit spärlichen Ostreen sowie grauen Plattenkalk, der 60° steil gegen N verflächt. Talaufwärts folgen sanft gegen N einfallende gutgebankte Kalke mit einigen Zwischenlagen von Dolomit und Plattenkalk und dann im oberen Teile des Grabens in mächtiger Entwicklung Dolomit. An der Straße nach Humazzo, welche diesen Graben nicht weit ober seiner Mündung quert, sind die Austern führenden Schichten gleichfalls aufgeschlossen. Westwärts von der Brücke über das Geröllbett in der Grabensohle folgen in steiler Stellung: Plattenkalk und Dolomit, dann sehr lichte Kalke mit Ostreen und Rudisten, weiterhin fossilleere Kalke, welche streckenweise stark zerklüftet und zertrümmert sind und dann jenseits einer Schuttanhäufung oberster Rudistenkalk. Die Ostreen führenden Kalke an der Straße ostwärts von der Brücke enthalten zonenweise viele Radioliten; die Schichten sind hier mehrorts stark zertrümmert, die eingelagerten Plattenkalke mannigfach verbogen, die Rudisten stark zerdrückt, das Schichtfallen sehr wechselnd, alles Erscheinungen, die auf die Nähe einer Schubfläche hinweisen.

An den weiter östlich folgenden Hängen, welche ohne sanft abdachende Küstenzone steil ins Meer abfallen und nur von kleinen Gräben durchfurcht sind, trifft man sehr verschiedene Schichtlagen. In der Grenzzone gegen den überschobenen Flysch sind die Kalke sehr zerworfen. In der Gegend Gališniak (3 *km* östlich von Bol), wo die Kreidekalke bis zur Küste hinabreichen, fallen sie sanft gegen WSW bis mittelsteil (und weiter ostwärts steil) gegen SSW. Höher oben am Gehänge ist mittelsteiles Einfallen gegen N und NNO vorherrschend; daneben kommt auch östliches und südliches Verflächen mit verschiedenem Neigungswinkel vor. Es scheint hier die Schichtmasse in mehrere gegeneinander verschobene Schollen zerstückt zu sein.

Auch die petrographische Beschaffenheit der Schichten ist hier wechselnd. Hellbräunliche und lichtgraue dichte Kalke wiegen vor.

Überblickt man die im vorigen beschriebenen Querprofile durch die Gräben und Gehängesporne des Gebirges hinter Bol, so ergibt sich, daß hier eine gegen Süden überkippte, zum Teil zweischeitelige Falte vorliegt, deren Scheitelstücke im Westen teils einen Gewölbebau, teils eine Dachstruktur erkennen lassen und im Osten einer steilen Homoklinale entsprechen. Die beiden Rücken ober Bol erheben sich allerdings zu viel geringerer Höhe als die Vorberge der Staza und des St. Vito; daß die Wandlungen des Querprofils in der Richtung gegen Ost aber nicht einem Vorschreiten der Abtragung in einer Falte von gleichbleibender Bauart zuzuschreiben sind, erhellt daraus, daß — wie erwähnt — auch schon im Westen in den tiefen Gräben Domstruktur der Faltenkerne auftritt.

Die Zwischenflügelreste.

Der tertiäre Liegendflügel der Überschiebung von Bol nimmt einen viel geringeren Flächenraum ein als das hier beschriebene kretazische Deckgebirge. Der aufgeschlossene Teil des Unterflügels ist sogar räumlich außerordentlich beschränkt, da aus dem hohen kretazischen Hinterlande stammende Muhr- und Schuttkegel den größten Teil des zu seinen Füßen ausgebreiteten Tertiärs bedecken. Gleich-

falls von nur sehr geringer räumlicher Ausdehnung sind die Zwischenflügelreste von eocänen Kalken, welche dicht am Rande der Flyschzone unter der kretazischen Decke hervorschauen. Sie sind es aber, an die sich in der Boler Gegend das Hauptinteresse des Geologen knüpft und sie sollen darum im folgenden genau beschrieben werden. Diese Flügelreste erstrecken sich über die Fußregion des hinter Podborje aufsteigenden Rückens und über die Westhälfte des Geländes, welches sich zu Füßen des Rückens hinter Bol ausbreitet.

Den besten Ausgangspunkt für ihre Untersuchung bildet die Brücke, auf welcher die nach Humazzo führende Straße das Bachrinnsal übersetzt, das aus dem zwischen den beiden genannten Rücken eingesenkten Graben kommt. Auf der Westseite dieser Brücke steht typischer oberster Rudistenkalk an, dann folgen nach einer schuttbedeckten Stelle der Straßenböschung: mergelig-schiefrige Cosinaschichten mit Durchschnitten von verdrückten Gastropoden, Kalk mit Milioliden und *Peneroplis*, allmählich übergehend in Alveolinenkalk, Kalk mit Milioliden, Alveolinen, kleinen Nummulinen und vielen Schalensplittern, Alveolinenkalkbreccie.

Die anscheinend den Schichtfugen entsprechenden Trennungsflächen fallen steil gegen N; es wäre aber möglich, daß man es da mit Klüftungserscheinungen zu tun hat und eine geringere Schichtenneigung vorliegt. Die Kreidekalke im Bachbette talaufwärts von der Brücke fallen nur mäßig steil gegen N.

Die Cosinaschichten lassen sich als zwar schmaler, aber fossilreicher Zug von rötlichen, erdig brechenden Mergelkalken und rötlich- bis gelblichgrauen, muschelig brechenden Kalken gegen W verfolgen. Verhältnismäßig mächtig und sehr fossilreich ist der obere Foraminiferenkalk entwickelt. Er bildet einen Felszug, welcher zunächst von einer aus Alveolinen- und Nummulitenkalk bestehenden Vorstufe begleitet wird, dann aber mit einer steilen Böschung frei abfällt. Dort hat man einen völlig flach liegenden, umgekehrten Faltenflügel vor sich. Zu unterst gutgeschichteter Kalk mit vielen Milioliden, darüber blaßrötlichgraue, dann rote Cosinaschichten und als Decke des Ganzen weißer Kreidekalk. Letzterer senkt sich dann bis zum Fuße der Wandstufe hinab, weiterhin sieht man aber unter ihm wieder Protocänschichten hervorkommen.

Noch weiter westwärts lagert sich vor diese wieder eine wild zerborstene Felsmauer von weißem Kalk, zum Teil grobe Trümmerbreccie, großenteils aber doch stark zerklüftetes, anstehendes Gestein.

Dieser Kalk führt viele Nummuliten und ovale und kugelige Alveolinen; er läßt seine Lagerungsweise nicht erkennen. Vor seine Felsmauer legt sich dann noch eine ganz zerworfene Klippen- und Blockmasse aus weißem Kalke, welcher viel *Numm. complanata* enthält und als Vertretung des Hauptnummulitenkalkes zu betrachten ist. Diese Klippenmasse, an welcher ein Verflächen von 30° gegen NNO angedeutet ist, streicht gerade gegen das Gelände gleich hinter der obersten Hüttengruppe von Podborje aus. In der Nähe dieser Hütten macht auch die zerklüftete Wandstufe hinter den zerworfenen Felsmassen den Eindruck, als wenn sie dem Schichtkopfe einer mächtigen schwach geneigten Bank entspräche.

Die protocänen Schichten bauen oberhalb Podborje eine schöne Felstreppe auf. Die unteren Stufen derselben bestehen aus den Schichtköpfen fossilreichen Miliolidenkalkes, darüber folgen je eine Bank von grauem Kalk mit Süßwasserschnecken und von rötlichgrauem, fossilarmem Kalk und dann drei Bänke von dunkelrosenrot und braun gefleckten und geflammten Mergelkalken mit Lagen von Bohnerz. Das Hangende derselben ist weißer oberster Kreidekalk. Auch hier ist söhlige inverse Schichtlage vorhanden. Weiter westwärts fehlen die dunkelroten Schichten und ist die Kreide nur durch einen schmalen Zug von hellgrauen Cosinaschichten vom Foraminiferenkalk getrennt.

Östlich von der vorgenannten Brücke ist das Tertiär entlang der Straße gleichfalls sehr schön aufgeschlossen. Es folgen dort unter den Grenzschichten des Rudistenkalkes zunächst in wiederholtem Wechsel Kalkbänke mit reichlichen und solche mit spärlichen Milioliden, Bänke mit Süßwasserschnecken und mit Splitterchen von Schneckenschalen. In den mittleren Lagen des Durchschnittes fehlt eine Zone, in welcher Alveolinen zu ausschließlicher Herrschaft kämen. Mit dem Verschwinden der Milioliden stellen sich schon Nummuliten ein. Den Abschluß des Profils bilden Bänke von Hauptnummulitenkalk. Das Schichtfallen ist hier 20—25° NNO bis NO.

Weiter ostwärts schneidet die Straße nochmals das Eocän in sehr schräger Richtung an. Hier folgen:

Rosenroter Cosinakalk mit Melanien und Hydrobien.

Bräunlicher oberer Foraminiferenkalk.

Kalkbank mit *Perna*.

Kalk mit Milioliden und Alveolinen.

Kalk mit reichlich ausgewitterten Schalensplittern.

Nummulitenkalk, zum Teil reich an *N. Lucasana* und *N. complanata* und mit vielen flach ausgewitterten Assilinen.

Auch hier ist das Fehlen einer nur Alveolinen führenden Zone zu bemerken.

Steigt man am Abhange ober der Straße hinan, so kommt man über die Felstreppe der sehr sanft gegen NNO verflächenden protocänen Schichten rasch wieder an die völlig umgekippte Basis des Tertiärs. In diesem Querprofil ist keine scharfe Trennung der gastropoden- und miliolidenführenden Schichten wahrzunehmen. Die Felsen, welche man hier unterhalb der Straße sieht, sind teils zerworfen, teils deutlich geschichtet und auch sanft gegen NNO einfallend. Sie bestehen teils aus Kalken, welche eine Mischfauna von Milioliden und Alveolinen, teils aus solchen, welche Alveolinen und Nummuliten führen. Es handelt sich hier wohl um abgerutschte Massen.

Etwas weiter unten am Gehänge, gleich oberhalb des Weges, welcher zwischen der Straße und der Ortschaft Bol quer durch die Weingärten verläuft, liegen einige große Blöcke von Trümmerbreccien, die aus verschiedenen eocänen Kalken und aus Rudistenkalk bestehen. Südostwärts von diesen Blöcken zweigt vom vorgenannten Wege ein nach Bol absteigender schmaler Pfad ab. In der Ecke zwischen demselben und dem am Gehänge hinstreichenden Wege steht ein Felsriff aus überhängenden Schichtköpfen dicker Bänke von Hauptnummulitenkalk. Sie fallen zum Teil 30, zum Teil 50—60° steil gegen Nord.

Zur Linken (östlich) des Pfades sieht man viele kleine Klippen von zumeist Alveolinen führendem Kalke. Ostwärts von diesen Klippchen breitet sich unterhalb des wiederholt genannten Weges ein kleines Blockfeld aus, das eine bunte Musterkarte von verschiedenen Gesteinen darstellt. Man findet hier in harte Scherben muschelig brechenden, rötlich und hellgelb gefleckten Kalk mit Durchschnitten und Steinkernen von Melanien und Hydrobien, dunkelrosenrot und braun gefleckten Cosinakalk, hellbräunlichen, weiß getupften Miliolidenkalk und weißlichen Kalk mit Alveolinen und Nummuliten sowie endlich rein weißen Kalk der obersten Kreide. Die losen Steine sind zu einer Mauerstufe künstlich aufgehäuft, die größeren Blöcke sind derart verteilt, daß die eocänen, protocänen und kretazischen Kalke in je eine Zone zu liegen kommen. Es läßt dies erkennen, daß man es hier nicht mit abgestürzten Trümmern zu tun hat und daß ein ganz in isolierte Blöcke aufgelöster abgerutschter Schichtklotz vorliegt.

Der untere Überschiebungsflügel.

Im Gegensatze zu den lithologisch und faunistisch mannigfaltigen Zwischenflügelresten stellt der Flysch des unteren Überschiebungsflügels eine an mit freiem Auge sichtbaren Einschlüssen äußerst arme und auch in bezug auf die Gesteinsausbildung ziemlich einförmige Masse dar. Er ist, wie schon erwähnt, nur in beschränktem Maße aufgeschlossen und auch diese Aufschlüsse legen meist nur seine Verwitterungsschichten bloß. Es handelt sich um Stellen, wo das Erdreich der die Küstenregion von Bol bedeckenden Weingärten statt der rotbraunen, durch die Quartärdecke bedingten Färbung einen grünlichgrauen Farbenton erkennen läßt. Solche Stellen trifft man insbesondere an den Hängen ober dem östlichen Teile von Bol. Nur in ein paar Einrissen zeigt sich hier eine Wechsellagerung von gelblichbraunen Bänkchen von Kalksandstein und von graugrünen Flyschmergeln. Sie lassen ein Einfallen von 30° N erkennen. Auf der Ostseite des Boler Hafens ist (bei den Lagerräumen von Martinović u. Comp.) unmittelbar am Meere Flysch zu sehen. Er ist hier in verwittertem Zustande unter oberflächlichem Schutt am Uferwege freigelegt und dahinter an einer Böschung unter einer mehrere Meter hohen Breccienwand entblößt. Auch hier ist ein mäßig steiles Verflächen gegen N erkennbar. Grünlichgraue Färbung des Erdreiches ist dann auch in den Weingärten am Gehänge oberhalb des Dominikanerklosters sichtbar; weiter ostwärts zeigt sich aber längs der Küste nur Nagelfluhe und Rudistenkalk, über dessen Lagerungsweise schon an früherer Stelle Mitteilungen gemacht wurden.

Erst in der östlichen der drei kleinen Buchten an der „Dočice“ genannten Küstenstrecke (etwa 4 *km* östlich von Bol) trifft man wieder einen Flyschrest. Man sieht dort unter den von abgestürzten Riesenblöcken besäumten überhängenden Felsen von Rudistenkalk gelbliche Mergel eingequetscht. Ein größerer Flyschfetzen hat sich weiter ostwärts in der kleinen Bucht unterhalb der Hütten von Smokovje erhalten. Den Hintergrund bilden auch hier gelbrot anwitternde Felsen. Zu ihren Füßen liegen hier aber wenige Blöcke; Verwitterungslehm von Mergeln, vermengt mit Sandsteinbröckeln, füllt die ganze Rück-

seite der kleinen Bucht aus. An einer Stelle sieht man anstehenden Mergel von dünnen Bänkchen von Kalksandstein durchzogen. Die Felsen über dem Flysch bestehen hier aus Trümmerbreccien von Kreidekalk. Reste eines eocänen Zwischenflügels sind weder hier noch an der vorgenannten Stelle zu bemerken.

Das Fehlen von Mergelaufschlüssen entlang der Küste unterhalb des St. Vito und bei Murvica ist nicht durch Lückenlosigkeit der Schuttbedeckung, sondern durch das Fehlen des Flysches in dieser Gegend bedingt. Das Eocän des Zwischenflügels schneidet an einer dem Graben von Podborje folgenden Querverwerfung ab. Westwärts von diesem Graben springt der Kreidekalk weiter gegen Süden vor. Noch mehr im Westen wird dann auch der Flysch des unteren Überschiebungsflügels durch einen Querbruch abgeschnitten; der Kreidekalk des Oberflügels tritt bis an die Küste. In der Gegend Drazin, welche in der westlichen Verlängerung der von Flysch unterteuften großen Schuttkegel liegt, ist, wie an früherer Stelle erwähnt wurde, Rudistenkalk anstehend.

Die quartäre Decke des Flysches der Boler Gegend ist eine Schuttbreccie, die aus meist kleinen Kalksteinchen besteht, welche durch ein an Roterde reiches Kittmittel mehr oder weniger fest zusammengebacken sind. Oft ist die Verfestigung des Schuttes weit gediehen und man hat dann ein der Nagelfluhe ähnliches felsbildendes Gestein vor sich, das durch die Meeresbrandung stark zernagt wird. An den von diesem Gestein gebildeten Küstenstrecken kommt es so zur Auswaschung von Höhlen, Hohlkehlen und Wannen und zur Herausschneidung von Graten und Zacken. Besonders stark zerfressen sind die Felsen längs der westlich von Bol sich hinziehenden schönen Strandpromenade. Auch die westwärts folgende Küstenstrecke mit vier aus Nagelfluhe gebildeten Spornen und zwischen ihnen liegenden geröllerfüllten Ufernischen mit unterhöhlten Wänden ist bemerkenswert. Die verfestigte Breccie ist auch als Baustein in Benützung und man könnte ihren Farbenkontrast gegen die weißen Kreidekalke baukünstlerisch verwerten. An manchen Orten ist infolge starken Vorwiegens der Kittmasse gegenüber ihren Einschlüssen eine sozusagen porphyrische Ausbildungsart der Breccie zu sehen.

Die quartären Breccien erfüllen in halblockerem Zustande stellenweise den Grund der großen und kleinen Gräben des Gebirgsabfalles und lagern in verfestigtem Zustande in Form von Schuttkegeln vor den Mündungen derselben. Von diesen Kegeln sind jene beiden, welche sich zwischen Bol und Drasin ausbreiten, durch ihre Größe und geringe Neigung ausgezeichnet. An manchen Stellen des Gebirgsrandes kommt es zur Bildung grober Trümmerbreccien; besonders ist dies am Gehänge östlich vom Kloster S. Domenica der Fall.

Die weitgehende Überdeckung der Flyschmergel mit Quartär ist hydrologisch von Bedeutung. Soweit der über den Flysch gebreitete Gebirgsschutt locker ist und insoweit er in verfestigtem Zustande von Klüften und Sprüngen durchsetzt erscheint, ermöglicht er eine Wassersammlung auf seiner Unterlage, während auf bloßliegendem Flyschmergel fast nur ein oberflächlicher Wasserablauf stattfände. Das Vorliegen einer undurchlässigen Barre vor dem Kalkgebirge bedingt eine

Zurückhaltung des Kluftwassers in diesem letzteren. Da aber an den Küstenstrecken beiderseits der Flyschvorlage dem Kluftwasser der Austritt ins Meer unverwehrt bleibt, kann es hinter der Vorlage nur insoweit zu einer Wasserstauung kommen, als die hier vorhandenen Kluftnetze mit den seitlich benachbarten, ins Meer sich öffnenden, nicht in Verbindung stehen. An den Rändern der Flyschmasse treten an der Küste keine größeren Wasserstränge aus; es quillt aber an der Flyschküste selbst an zwei Stellen Wasser auf. Dies spricht dafür, daß in der Tat das hinter der Flyschbarre sich bewegende Wasser nicht alles seitlich abfließt und zum Teil mangels wegsamer Kluftverbindungen mit der Nachbarschaft über die Flyschbarre überfließt und zur Verstärkung des vor dieser sich ansammelnden Wassers beiträgt. Die Überwindung der Flyschbarre mag dadurch erleichtert sein, daß es sich um eine durch den Druck der über sie geschobenen Kalk- und Dolomitschichten zerrüttete und durch Querstörungen zerstückte Masse handelt. Die eine der beiden an der Flyschküste entspringenden Quellen befindet sich inmitten der Ortschaft Bol nahe westlich vom Gasthause, die andere nahe östlich vom Dominikanerkloster. Beide sind in tiefen Brunnenschächten gefaßt und ihr Besitz ist ein großer Vorzug Bols gegenüber den anderen Dörfern der Insel Brazza, welche sich nicht des Bezuges von Quellwasser erfreuen. Die Quelle beim Kloster soll stets süßes Wasser liefern, während das Wasser der Quelle im Orte zeitweise einen schwachen Salzgeschmack annehmen soll. Ein Vorzug des Wassers der ersteren Quelle gegenüber dem der letzteren dürfte es auch sein, daß es abseits von bewohnten Häusergruppen entspringt.

Literaturnotizen.

V. Smetana. Příspěvek k seznání třetihorního útvaru na Rakovnicku. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Tertiärformation in der Gegend von Rakonitz.) Věstník král. české spol. nauk. Prag 1915. Mit drei Textabbildungen und zwei Karten.

Der Verfasser unterscheidet in der Gegend von Rakonitz weit verbreitete tertiäre Quarzit- und Konglomeratblöcke, Sand und Tegel, welche jetzt zerfallene, ursprünglich aber zusammenhängende, mit den untersten Schichten der nordböhmischen Tertiärbecken identische Ablagerungen des mittleren Oligocäns bilden.

Demnach scheint, daß der tertiäre Süßwassersee sich nicht nur auf die Region des heutigen Erzgebirgsbruches beschränkte, sondern daß derselbe tief ins Innere des böhmischen Massivs hineinreichte. (J. V. Želízko.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





N⁰ 13. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Oktober 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 29. August 1915 die am 28. Mai l. J. erfolgte Wahl des Bergrates Dr. Fr. Kerner von Marilaun, k. k. Geologe, zum korrespondierenden Mitgliede der mathem.-naturwiss. Klasse der k. Akademie der Wissenschaften bestätigt.

Dem Volontär der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Artur Winkler, Leutnant i. d. R., wurde laut Mitteilung des Verordnungsblattes für die Landwehr vom 9. September 1915 die Allerhöchste belobende Anerkennung für tapferes Verhalten vor dem Feinde ausgesprochen.

Todesanzeige.

Robert Jäger †.

Am 27. Juni d. J. fand der junge Geologe Robert Jäger, Leutnant i. d. Res. bei einer reitenden Artilleriedivision am nördlichen Kriegsschauplatz im Kampf für das Vaterland im Alter von 25 Jahren den Tod. Nachdem er längere Zeit als Instruktionsoffizier mit besonderem Erfolge tätig gewesen war, wurde er auf sein wiederholtes Ansuchen an die Front gesendet und dort ereilte ihn in der nördlichen Bukowina, beim Legen einer Telephonleitung das feindliche Geschoß. Er liegt in Pohurlutz bei Okna begraben und wurde nach seinem Tode mit dem Militärverdienstkreuz ausgezeichnet.

Jäger stand erst am Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn. Er hatte nach Absolvierung des k. k. Franz-Josephsgymnasiums in Wien und nach Ableistung des Einjährigenjahres im Jahre 1912 seine Universitätsstudien dortselbst begonnen.

Mit großem Eifer wandte er sich dem Studium der Naturwissenschaften, insbesondere jenem der Geologie und Paläontologie zu, in welche er besonders durch die Vorlesungen von Professor Dr. E. Sueß und Dr. C. Diener eingeführt wurde.

Dank seiner großen Arbeitsfreude, seinem Eifer und der ihm in ganz besonderem Maße eigenen Beobachtungsgabe vermochte Jäger sich in dem kurzen Zeitraum von drei Jahren auf vielen Zweigen der Geologie ein reichhaltiges und gründliches Wissen zu erwerben. Die Liebe zur Bergwelt der Alpen wies seinem Forschungsdrang den Weg zur geologischen Wissenschaft, seine Freude an dem angestammten, heimatlichen Boden führte ihn zu seinen so ergebnisreichen Studien im Wienerwald.

Aus gelegentlichen geologischen Durchstreifungen in der ihm seit seiner Kindheit heimischen Gegend erwuchs später eine leider unvollständig gebliebene geologische Aufnahme der Wiener Flyschgebiete.

Jäger gebührt das Verdienst, die Erforschung des „Wienerwaldes", der seit Pauls älteren Studien kaum mehr untersucht wurde, aus eigenem Antrieb planmäßig in Angriff genommen zu haben, ohne sich durch die Schwierigkeiten abhalten zu lassen, die einer Gliederung dieses schlecht aufgeschlossenen, eintönigen Komplexes entgegenstanden. Die reichen Ergebnisse seiner Arbeiten kennzeichnen am besten das Geschick und den Eifer, den er bei Ausführung dieser Untersuchungen an den Tag legte.

In den „Grundzügen einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes" (Mitt. d. geol. Gesellschaft 1914) finden sich seine diesbezüglichen Ergebnisse zusammengefaßt. Seinem unermüdlichen Eifer und seinem scharfen Auge gelang es, in den bisher für fast fossilleer geltenden Schichten sehr zahlreiche Foraminiferenreste nebst vereinzelten Mollusken aufzufinden. die eine gesicherte Grundlage für eine Flyschstratigraphie abgaben. Diese Funde regten ihn zum Studium der Foraminiferen an, von deren guter Kenntnis auch zwei noch später zu erwähnende Tertiärarbeiten Zeugnis ablegen.

Das Schwergewicht von Jägers Flyschuntersuchungen liegt vornehmlich auf stratigraphisch-paläontologischem Gebiete. Die von D. Stur und C. M. Paul entworfene Schichtfolge des Wienerwaldes erfuhr eine durchgreifende Änderung. Der Nachweis einer sehr starken Beteiligung von Eocängesteinen am Aufbau der Flyschzone, die Auffindung von Neocomflysch, die Erkenntnis einer gleichartigen Faziesdifferenzierung in dem Neocom-, Oberkreide- und Eocänflysch und sedimentologische Beobachtungen bilden das Hauptresultat obgenannter Arbeit.

Eine Ergänzung zu diesen Untersuchungen hat R. Jäger in der kleinen Studie: „Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wienerwaldes" (Mitt. der geol. Gesellschaft in Wien, VII. Bd. 1914) hinzugefügt. Es wird über neue Funde von Nummulitenschichten, die die schon in der früheren Arbeit hervorgehobene große Verbreitung des Eocäns anzeigen, über die Verkieselung von Flyschgesteinen u. a. berichtet.

Im Sommer des Jahres 1913 unternahm R. Jäger gemeinsam mit dem Schreiber dieser Zeilen eine Reise in das steirische Miocängebiet, um in den durch ihren ungeheuren Foraminiferenreichtum ausgezeichneten Schlierbildungen („Foraminiferenmergeln") Fossilaufsammlungen durchzuführen. Gleichzeitig erfreute er sich seiner tätigsten Mithilfe bei der auf stratigraphisch-tektonische Forschungen abzielenden Begehung dieser Gebiete. Mit Dankbarkeit gedenkt er seiner damals in so kameradschaftlicher Weise geleisteten Mitarbeit. In den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1914 Nr. 5 hat er die Ergebnisse seiner Foraminiferenstudien in einer längeren Mitteilung niedergelegt.

Es ergab sich ein gegenüber älteren Unternehmungen ungemein erweiterter Artenreichtum der Foraminiferenmergelfauna.

Gelegentlich der Durchstreifung des mittelsteirischen Tertiärgebiets gelang es Jäger am Nordabfall des Poßruckgebirges bei Leutschach Eocängerölle in miocänen Konglomeraten aufzufinden, worüber er in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Nr. 16, berichtet. Hiedurch war den drei bisher bekannten Fundpunkten von Eocänkalken in den Zentralalpen (Guttaring, Radstadt, Kirchberg a. W.) ein weiterer hinzugefügt worden.

Das, was Robert Jäger für die Wissenschaft geleistet hat, ist zum dauernden Gedenken in seinen Arbeiten niedergelegt. Sie geben nicht nur Zeugnis von einer glänzenden Beobachtungsgabe und natürlichem kritischen Blick, sondern lassen auch so recht ahnen, welche Fülle von wissenschaftlicher Begeisterung und Arbeitskraft wir durch sein so frühzeitiges Hinscheiden für immer verloren haben. Jedem, der Jäger nähergestanden ist, wird es bewußt sein, wieviel er auf geologischem Gebiete zu leisten und zu schaffen berufen gewesen wäre. Das aber, was er durch seine Kameradschaftlichkeit, durch sein ruhiges bescheidenes Wesen und durch seine andauernde Fröhlichkeit seinen Freunden und Studiengenossen bedeutet hat, wird allen, die ihn näher gekannt haben, auch im Wandel der Zeiten in steter, treuester Erinnerung verbleiben.

Verzeichnis der Publikationen Robert Jägers.

1. Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 4.

2. Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes. Mitt. der geol. Gesellschaft, Wien, I., II., 1914.

3. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark. Verh. d. k. k. geol R.-A. 1914, Nr. 5.

4. Ein Gerölle von eocänem Nummulitenkalk im Miocän bei Leutschach. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 16.

5. Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wienerwaldes. Mitt der geol. Gesellschaft in Wien. VII. Bd. 1914. Heft 3 u. 4.

Dr. Artur Winkler.

Eingesendete Mitteilungen.

H. Mylius. Besprechung mit O. Ampferer über das Wettersteingebirge und das Hornbachtal.

In Nr. 15 und 16 dieser Verhandlungen 1914 hält O. Ampferer eine „Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge", auf die ich, soweit dieselbe mich betrifft, hier kurz eingehen möchte.

Es sei darauf hingewiesen, daß ich in meinem vorjährigen Beitrag zum geologischen Bau des Wettersteingebirges [1]), den Ampferer in seiner Besprechung angreift, nur den mir bekannten südlichen Teil dieses Gebirges berücksichtigte. Inzwischen lernte ich in diesem Jahr auch den nördlichen Teil desselben kennen, und ein weiterer Beitrag ist im Erscheinen begriffen [2]).

Zunächst soll die südliche Wettersteinseite allein berücksichtigt werden. Ampferers Standpunkt stimmt dort mit dem meinigen insofern überein, als wir, besonders im Gegensatz zu Schlagintweit [3]) die Jura- und Kreideschichten des Feldernjöchl-Puittalzuges nicht als ein echtes Fenster und die sie beiderseits überlagernden Triasschichten nicht als Teile einer einzigen großen Schubmasse (Schlagintweits Wettersteindecke), sondern als Teile zweier verschiedener Schubmassen betrachten, das Fenster uns also vorgetäuscht erscheint. Während ich jedoch dem Zug junger Schichten den Bau einer Mulde und den ihn beiderseits überlagernden Triaszügen nur kurze Schubbewegungen zuspreche, die ganze Erscheinung also lokaltektonisch erkläre, glaubt Ampferer an das Vorhandensein ortsfremder Decken, und für ihn bezeichnet jener junge Schichtenzug die Stirnregion einer aus größerer Ferne stammenden Schubmasse.

In doppelter Hinsicht versucht Ampferer seinen Standpunkt zu stützen: Erstens durch Hinweis auf den großzügigen Bau des Gebirges, zweitens lokaltektonisch.

Zu seinem Hinweis darauf, daß „die hier betrachteten Gebirge (Wetterstein-Miemingergebirge) nur teilweise, wie in der Zone der jungen Schichten zwischen Ehrwalderalpe und Puitental, enggeschlossene Faltung, meist aber eine ziemlich weit geöffnete zeigen", wendet er ein: „Es ist nun nicht einzusehen, warum beim Fortwirken desselben Druckes in derselben Richtung nicht die Faltung enger gebaut wird, sondern parallel zu den Falten Spalten aufgerissen und nord- und südwärts gerichtete Überschiebungen eingeleitet werden."

Beim Lesen dieser Einwendung mußte ich mich fragen: Da aus den Alpen Profile in reicher Zahl bekannt sind, in denen breit geformte, verhältnismäßig wenig gestörte Falten neben enggeformten liegen, ohne daß je ein Geologe daran dachte, beide Teile wegen

[1]) H. Mylius, Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen, Kap. „das Wettersteingebirge". Mitteilungen der geogr. Gesellsch. in München, Bd. 9, 1914.

[2]) H. Mylius, Ein Beitrag zum geolog. Bau des Wettersteingebirges. Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal.

[3]) O. Schlagintweit, Die Mieminger-Wettersteinüberschiebung, Geolog. Rundschau, Bd. 3, 1912.

ihrer verschiedenartigen Struktur voneinander zu trennen, warum sollen gleiche oder ähnliche Verhältnisse nicht auch im Wettersteingebirge möglich sein? Unter den Anlässen, die in diesem Gebirge vielleicht in erster Linie dazu beigetragen haben, solche tektonische Unterschiede hervorgerufen zu haben, seien hier nur zwei genannt:

a) die schnell wechselnde Mächtigkeit des Wettersteinkalks, auf die später nochmals hingewiesen werden wird,

b) die wechselnde Höhenlage der einzelnen Faltenzüge.

Beide Anlässe zusammenwirkend, müssen nach meinem tektonischen Empfinden auf die Faltungsfähigkeit des jeweiligen Gebirgsstückes sogar von sehr starkem Einfluß gewesen sein. Das beste Beispiel hierfür bietet die große Mulde der Wettersteinschuppe, die sich einerseits durch auffällig große Mächtigkeit der Riffbildung, anderseits durch besonders hohe Lage auszeichnet. Man braucht nur anzunehmen, daß die aus soviel sprödem Material gebaute Mulde schon zu einem frühen Zeitpunkt der Faltenbildung eine hohe Lage einnahm, um zu verstehen, daß sie von den weiterpressenden tangentialen Kräften verhältnismäßig leicht wie aus Angeln gehoben und auf Spalten seitwärts verschoben wurde. Umgekehrt kann man sich von einem tief gelegenen muldenförmigen Gebiet mit schwacher Riffbildung vorstellen, daß es unter anhaltendem seitlichem Druck in seiner eingeklemmten Lage verharren mußte und deshalb gewaltsam weiter in sich gefaltet wurde.

Wenn ich als Beispiel für eine solche enggefaltete Mulde den Zug junger Schichten von der Südseite des Wettersteingebirges anführe, so läßt sich entgegnen, daß derselbe auf eine ansehnlich lange Strecke eine recht hohe Lage einnimmt. Ampferer hat in seiner Besprechung auch bereits auf diese Erscheinung hingewiesen. Will man sie unbedingt erklären [1]), so kann man annehmen, daß entweder bei der letzten Phase der meridional gerichteten Faltungs- und Überschiebungsvorgänge oder bei den anschließenden äquatorialen Bewegungen Zerreißungen im Bereiche der Mulde stattfanden, wodurch diese eine Strecke weit schließlich doch in eine hohe Lage gebracht wurde.

Nun ist es aber gar nicht gesagt, daß der genannte Jura-Neokomzug ein passendes Beispiel für eine solche Mulde darstellt, wie sie oben in theoretischer Weise skizziert wurde. Man weiß ja gar nicht, in welcher Weise die unter dem Jura gelegene Trias gestaltet ist, ob eng oder weit gefaltet. Können nicht auch über schwach gefalteter Trias infolge über oder an sie heran ergangenen Schubes die über ihr liegenden ungleich biegsameren Jura- und Kreidegesteine intensiver gefaltet sein? Die Frage darf wohl bejaht werden, selbst wenn man nicht berücksichtigt, daß in den Kernteilen der Mulden schon ehe sie von Überschiebungen betroffen wurden, infolge des in ihnen herrschenden Massenüberschusses Fältelung vorhanden sein konnte. Dies bedeutet aber, daß Ampferers Vergleich zwischen

[1]) Was nämlich gar nicht erforderlich ist, denn da von der Mulde der Boden nirgends heraustritt, selbst nicht in den tiefen Einschnitten der Loisach und Leutasch, so kann derselbe überall in beliebiger Tiefe angenommen werden.

dem Faltenbild des Jura-Neokomzuges und den Bildern der Triaszüge ohne entsprechenden Hinweis nicht einmal zulässig ist.

Was nun die in meinem Profil zum Ausdruck gebrachte Lokaltektonik der Mulde betrifft, so sagt Ampferer, ich habe „die jungen Schichten willkürlich beschnitten, um eine Mulde zu ergeben.“ Ferner meint er, daß sich meine Auffassung nicht als einwandfrei erweise, wenn man einen Vergleich mit Reis' [1]) und seiner Karte und einem von ihm vor zehn Jahren an derselben Stelle gezeichneten Profil [2]) zöge.

Ampferers Karte steht mir im Augenblick zwar nicht zur Verfügung, aber die Karte von Reis soll ja die Verhältnisse ebenfalls richtig wiedergeben, also für den vorgeschlagenen Vergleich genügen.

Zunächst muß ich berichtigen, daß die Profile von Ampferer und mir sich nach ihrer Lage nicht genau decken. Ampferer zieht sein Profil vom Oberlähnskopf, P. 2230 (in seinem Profil Hochwannerkopf genannt) zum Gatterl, P. 2024. Mein Profil trifft diesen Punkt nicht, sondern geht östlich neben ihm vorbei, denn es verläuft von P. 2230 schnurgerade zum Partnach-Ursprung. Hierdurch trifft es östlich vom Gatterl, ehe es vom Neokom in die Trias gelangt, den in Reis' Karte angegebenen Jura. An dieser Stelle, die im Bereich des Nordschenkels meiner Jurakreidemulde liegt, stimmt also mein Profil mit Reis' Karte tadellos überein. Ampferer läßt am Gatterl Neokom an die Trias grenzen, während dort Reis' Karte Gehängeschutt angibt. Auf Grund dieser Karte ließe sich also vielleicht auch von Ampferers Profil sagen, daß es Gehängeschutt „willkürlich beschneidet“.

Wie verhält es sich nun mit der Beschaffenheit des Südschenkels meiner Mulde? Hier gebe ich nun zu, daß Ampferers Profil sich mit Reis' Karte besser deckt, und zwar deshalb, weil ich meines zu stark schematisierte, als ich mich bei der Begehung des Geländes mit der Erkenntnis begnügte, daß auf der Nordseite der triasischen Oberlähnsköpfe eine breite jurasisch-kretazische Quetschzone herrscht. Insbesondere hätte ich angeben müssen, daß auf den Raiblerschichten jener Köpfe zuerst ein schmaler Streifen Rhät, dann Neokom und dann erst der Jura des Südschenkels meiner Mulde folgt.

Nun aber möge der Leser selbst ein Urteil fällen. Wenn er auf Reis' Karte erkennt, wie sich der ganze Zug jüngerer Sedimente auf der Südseite des Wettersteingebirges in drei Zonen scharf trennen läßt, eine nördliche jurasische, eine mittlere kretazische und eine südliche wieder jurasische, ist man dann nicht doch berechtigt, von einer großzügig gestalteten Juramulde mit Kreidekern zu sprechen, selbst wenn die Lokaltektonik zeigt, daß bald der eine, bald der andere Muldenschenkel kleine tektonische Unregelmäßigkeiten zeigt, die sich zwanglos durch die erfolgten Schubbewegungen erklären lassen? Reis' sind diese Verhältnisse jedenfalls nicht entgangen, denn ehe

[1]) O. M. Reis, Erläuterungen zur geolog. Karte des Wettersteingebirges. Geognost. Jahresh. 1910. XXIII. Jahrg.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 545.

er auf pag. 93 den Zug mit jüngeren Schichten zu einem „Fenster" macht, spricht auch er auf pag. 85 von einer „Juramulde".

Es soll nun auf die nördliche Wettersteinseite übergegangen werden. Unter meinen diesjährigen dort gemachten Beobachtungen, von denen ich vorausschickte, daß sie an anderer Stelle im Er-

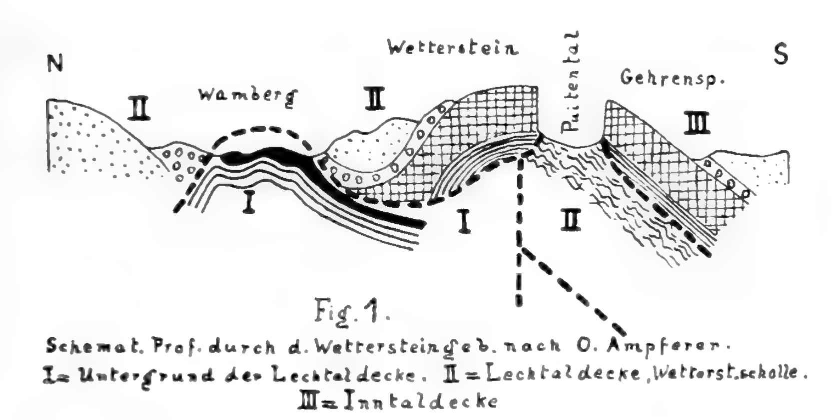


Fig. 1.

Schemat. Prof. durch d. Wettersteingeb. nach O. Ampferer.
I = Untergrund der Lechtaldecke. II = Lechtaldecke, Wetterst.scholle.
III = Inntaldecke

scheinen begriffen sind, sei hier nur die eine genannt, die mich davon überzeugte, daß im Umkreis des Wambergerrückens, wo Partnach- und Raiblerschichten unmittelbar aneinanderstoßen, zwischen ihnen

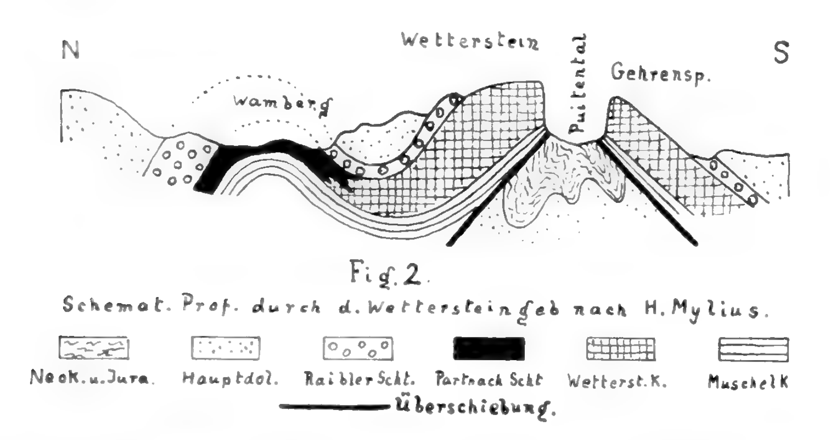


Fig. 2.

Schemat. Prof. durch d. Wettersteingeb nach H. Mylius.

der Wettersteinkalk nicht tektonisch, sondern stratigraphisch fehlt. In dieser Auffassung stimme ich mit K. Boden[1]) vollkommen überein, der schon vor mir die analoge Beobachtung in den nah gelegenen Tegernseer Bergen machte. Dort im Fockenstein-Geigersteingebiet weist nach diesem Geologen der Wettersteinkalk „außerordentlich

[1]) K. Boden, Geolog. Aufnahme der Tegernseer Berge im Westen der Weissach. Geognost. Jahresh. 1914. XXVII. Jahrgang.

starke Mächtigkeitsschwankungen" auf, so daß „ein völliges Auskeilen desselben durchaus im Bereiche der Möglichkeit" liegt.

Meine Betrachtungen über das Wettersteingebirge will ich abschließen, indem ich Ampferers schematischem Profil durch dasselbe (Fig. 1) ein solches nach meiner Auffassung (Fig. 2) zur Seite stelle.

Ampferer bespricht sodann die Verhältnisse im Hornbachtal, das ich in der gleichen Arbeit über „Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft" im Kap. „die Hochvogelgruppe" behandelte. Er tritt für sein hier angenommenes echtes Fenster ein und greift meinen Standpunkt des — wie im Wettersteingebirge — vorgetäuschten Fensters an.

Über einige lokale Erscheinungen, die Ampferer als Erstes flüchtig berührt, kann hier hinweggegangen werden.

Wenn dann Ampferer von meinen Querschnitten sagt, sie seien „äußerlich richtig, doch innerlich verfehlt", so erstaunt mich der zweite Teil dieser Äußerung deshalb, weil er ein Urteil über die Polemik enthält, in die jetzt erst eingetreten wird. Es handelt sich ja darum, wie im Hornbachtal die groß angelegten äußeren Erscheinungen, um die nicht gestritten werden kann, im Erdinnern zu kombinieren sind. Gilt Richthofens[1]) und meine Kombination der lokalen Einfaltung mit doppelseitiger Überschiebung oder Ampferers Kombination des Fensters mit darüberliegender Decke? Ampferers Vorwürfe aber, mit denen er meinen Standpunkt zu entkräften sucht, ich hätte „auf die innere Struktur der Gesteinsmassen" nicht genügend geachtet und ich hätte in meinen „Profilen nur in sehr schematischer Weise der Beschaffenheit und der Umformung des Materials bei den verschiedenen Arten tektonischer Beanspruchung Rechnung getragen und so" sei mir „vieles entgangen, was zur Beurteilung von lokaler oder regionaler Deutung von entscheidender Wichtigkeit" sei, weise ich solange als unberechtigt von der Hand, als er über Ort und Art der von ihm beobachteten „Umformung des Materials" bzw. der besonders konstruierten Gesteinsmassen keine genaueren Angaben macht, die mir eine Verteidigung ermöglichen[2]).

Weiter sagt Ampferer: „Ganz unvereinbar mit der Auffassung von Mylius ist dann das Ostende des Hornbacher Fensters. Wo ist östlich von Stanzach die Fortsetzung seiner tiefeingefalteten Liasmulde? Hier begegnen wir im Streichen einem zumeist flachgewölbten System von Raibler Rauhwacken, Hauptdolomit bis zu den Kössener Schichten. Bei Stanzach schließt sich eben das Fenster des Hornbachtales ab."

Wie unbeständig kann doch Ampferer bei der Beurteilung gleichartiger Erscheinungen sein! Hat er nicht im Puittal, wo ganz analoge Verhältnisse herrschen und wo umgekehrt Schlagintweit ein Fenster annimmt, ein solches heftig bekämpft? Ja, bei der Mündung des Puitbaches in die Leutasch sprechen die Verhältnisse nach meinem Empfinden in sehr viel stärkerem Maße für die Existenz

---

[1]) F. F. v. Richthofen, Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 12, 1861 u. 62, pag. 128, 129.

[2]) Daß ich in meinen Figuren die in der Dolomitsignatur angedeutete Bankung gelegentlich, aber durchaus nicht immer stark schematisierte, kann ich dabei unumwunden zugeben.

eines Fensters als wie bei der Mündung des Hornbachs in den Lech. Ampferer und ich führen gegen die Existenz eines Puittalfensters und gegen ein dasselbe umschließendes einheitliches Deckgebirge die kleinen Juraschmitzen an, die im Streichen des Fensters beiderseits der Isar mitten im Triasgebirge auftreten. Ich bin fest davon überzeugt, daß wir dies mit Recht tun. Aber, gestehen wir doch offen zu: Kann nicht Schlagintweit die Juraschmitzen, die die Natur Ampferers und meinem Standpunkt zum Vorteil wie zufällig erhalten hat, auch von seinem Standpunkt aus als vom Fensteruntergrund abgeschürfte Fetzen zwanglos erklären?

Jenseits des Lech hatte ich nicht das Glück, in der Richtung des Hornbachs solche Juraschmitzen zu entdecken. Dennoch glaube ich, dem Leser ganz anschaulich zeigen zu können, daß mein Standpunkt durchaus nicht so „ganz unvereinbar" mit den Verhältnissen östlich von Stanzach bzw. des Lech ist, und zwar sollen mir Ampferers eigene Worte dazu dienen: „Hier begegnen wir im Streichen" (meiner Liasmulde) „einem zumeist flachgewölbten, mächtigen System von Raibler Rauhwacken, Hauptdolomit bis zu den Kössener Schichten." Ampferer hat recht, nur hat er versäumt, darauf aufmerksam zu machen, daß sich aus dem Boden meiner Liasmulde ein aus Hauptdolomit und Rhät bestehendes hohes Gewölbe erhebt, das nahezu $^2/_3$ der Breite der ganzen Mulde einnimmt und dadurch diese in zwei kleinere Teilmulden zerlegt. Ampferers Gewölbe von der östllichen Lechtalseite ist eben die ungestörte Fortsetzung der Aufwölbung meiner Liasmulde.

Vielleicht hätte es zur Verkürzung dieser Polemik beigetragen, wenn Ampferer meinen Standpunkt, statt ihn wie oben mit einer barschen Redewendung zu belegen, die höchstens dazu dient, dem Leser Sand in die Augen zu streuen, mit einiger Sachlichkeit berücksichtigt hätte. Niemand wird behaupten können, daß Ampferers Darstellung die Kraft besitzt, die von mir im Lechtal über das östliche Endigen meiner Hornbachmulde, bzw. ihrer beiden Teilmulden gegebene Schilderung zu widerlegen, die ich nachstehend wiederhole:

„Da zwischen Stanzach und Martinau am östlichen Lechufer nur Trias ansteht, so ließe sich unter Voraussetzung eines Fensters im Hornbachtal für dieses entlang dem Lech ein stumpfes, östliches Ende finden. Meine Beobachtungen haben mich aber gelehrt, daß das Triasgewölbe des Hornbachs ostwärts über den Lech weiterstreicht, und zwar unter Ansteigen seiner Firstlinie und Breiterwerden seiner Basis. Hierauf scheint es zurückzuführen zu sein, daß an der Mündung des Namlostales unter dem Hauptdolomit die Raiblerschichten zutage treten. Indem nun das Gewölbe gegen Osten an Höhe und Breite zunimmt, verdrängt es die beiderseitigen Juramulden und nimmt dadurch wesentlichen Anteil am Aufbau der Triasberge beiderseits des Namlostales."

Was für eine einzige Erscheinung hat Ampferer angeführt, die mit dieser Darstellung „ganz unvereinbar" ist? Im Gegenteil, Ampferers Darstellung bestätigt meine Auffassung.

Mitten in seiner Besprechung über das Hornbacher Fenster bemängelt Ampferer die Zeichnungsweise und praktische Anwend-

barkeit meiner schematischen Querschnittsskizze, in der ich die Vortäuschung einer Klippe und eines Fensters durch gegenseitige Schübe veranschaulichte. Auch hier hätte Ampferer nicht versäumen sollen, darauf hinzuweisen, daß ich diese Skizze den Einleitungsworten „Allgemeines über die Entstehung von Klippen und Fenstern“ beigab, aber nicht dem Kapitel über das Hornbacher Fenster bzw. die Hochvogelgruppe. Damit eben die Skizze auf keines der ausgewählten Spezialgebiete, sei es des Wettersteingebirges, sei es von Kampenwand und Scheibenwand, sei es der Hochvogelgruppe allein paßt, wählte ich die ungeschichtete Zeichnungsweise der älteren Gesteine; und die jüngeren zeichnete ich nur deshalb geschichtet, um den gefalteten Zustand des Ganzen besser zum Ausdruck zu bringen; am liebsten hätte ich auch diese Gesteine ungeschichtet gezeichnet. Daß aber meine schematische Skizze nichts „Widersinniges in der Konstruktion“ enthält, dürften die zahlreichen von mir durch die vorgenannten Gebiete gelegten Profile zur Genüge bezeugen, in denen ganz wahllos die einen Stufen geschichtet, die anderen ungeschichtet gezeichnet wurden.

Wenn nun Ampferer insbesondere von den Allgäuer und Lechtaler Alpen sagt, es fänden sich dort genügend Beispiele für einseitige und nicht für doppelseitige Schübe, so stimme ich darin mit ihm ungefähr überein. In der Tat ist das Strukturschema dieser Alpen das, wie es Ampferer in seiner schematischen Skizze gibt.

Mit diesem Standpunkt schließe ich mich Richthofen auch wieder an, der gerade mit Bezug auf das Hornbachtal sagt: „ . . . während der südliche Dolomitzug eine gegen Norden wirkende Kraft andeutet, eine Verschiebung, wie wir sie in den Gebirgen Vorarlbergs und des Lechtales fast allgemein beobachteten, zeigt die nördliche Kette aber das genau entgegengesetzte Verhältnis an, die eine von Nord nach Süd wirkende Kraft . . .“

Wie Richthofen bin ich also der Ansicht, daß in den Allgäuer und Lechtaler Alpen Bewegungen nach Norden häufige Normalerscheinungen, Bewegungen nach Süden hingegen seltenere Abnormerscheinungen sind. Aber auch für andere Teile der Alpen vertrete ich diesen Standpunkt.

Da ich nun in meiner Arbeit über scheinbar ortsfremde Berge mir ausnahmslos nur solche Abnormgebiete mit doppelseitigen Bewegungen wählte, darf ich zunächst Ampferer darauf aufmerksam machen, daß es von ihm nicht richtig ist, auf sie sein Normalschema mit einseitigen Bewegungen anzuwenden.

Ampferer scheint allerdings auf dem Standpunkt zu stehen, daß in den Allgäuer und Lechtaler Alpen unter den meridional gerichteten Bewegungen, und zwar ebensowohl den Faltungen wie den Überschiebungen nur solche nach Norden erfolgten. Darauf lassen folgende Worte von ihm schließen: „In einem Gebiet mit nordwärts überkippten Falten können leicht an den aufwärts gerichteten Umbiegungen Zerreißungen entstehen, welche dann bei weiterem Zusammenschub zu Überschiebungen der Muldenzonen durch die Sattelzonen führen. Solange aber die Schubrichtung nicht wechselt, werden auch diese Überschiebungen alle in der Richtung der Überkippung

verlaufen, weil sie eben von dieser vorgezeichnet wurden und nur Weiterbildungen derselben sind."

Hierzu eine Frage: Wenn die Polemik zwischen Ampferer und mir sich überhaupt nur darum dreht, ob im Hornbachtal einseitige oder zweiseitige Bewegungen erfolgt sind, ob also die Schubrichtung einen Wechsel zeigt oder nicht, so darf doch Ampferer nicht diese zur Erörterung gestellte Frage vorweg in seinem Sinne beantworten und gleichzeitig seine eigene Antwort zu einer stillen Voraussetzung machen? Dies hat er aber getan, indem er davon ausgeht, daß die Schubrichtung nicht wechselt.

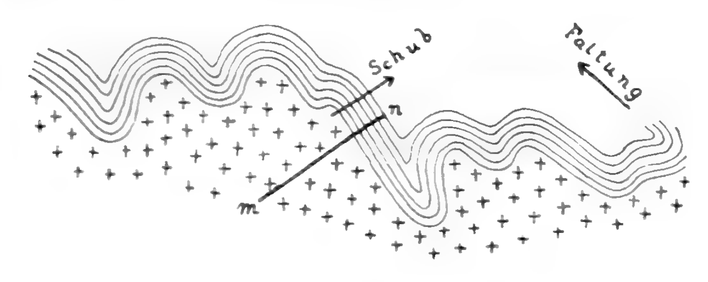


Fig. 3.

Um nun zum Schluß zu zeigen, daß mein Querschnittsschema mit doppelseitigen Bewegungen sich auf die Allgäuer und Lechtaler Alpen in gewissen abnorm gebauten Gebieten derselben praktisch recht wohl anwenden läßt, brauche ich nur unter vielen mir möglich erscheinenden Fällen folgenden als Beispiel herauszugreifen: Es soll im Sinne von Ampferer angenommen werden, daß der zuerst angelegte Faltenbau nur nordwärts überkippte Falten aufweist. Sind eine oder mehrere Falten in einem nördlichen Bezirk zu größerer Höhe gehoben worden wie in einem südlichen, ist es dann nicht leicht zu begreifen, daß bei weiterem tangentialen Druck unter Bildung einer gegen Norden geneigten Spalte m—n (Fig. 3) der hochgelegene Bezirk als der beweglichere eine Schubbewegung nach Süden über den tieferen ausführt? [1])

München, im Juni 1915.

F. v. Kerner. Reisebericht aus Neder im Stubaitale.

Während die Berge auf der Westseite des äußeren Stubaitales zu den bevorzugtesten Wanderzielen der Umgebung Innsbrucks zählen und auch zu geologischen Zwecken wiederholt besucht worden sind, (neuerdings von Sander, siehe Verh. d. geol. R.-A. 1915, Nr. 7, S 140 bis 148), stellt der zwischen den Aufstiegsrouten zum Serlesjöchl und zur Hammerscharte gelegene Teil der Ostflanke des Stubai ein nur selten betretenes Gebiet dar. Im Gegensatze zu den mattenreichen, von

[1]) Vgl. auch, was auf pag. 243 über die wechselnde Höhenlage von Faltenzügen gesagt wurde.

mehreren großen Almen belebten westlichen Tallehnen sieht man dort in den mittleren Lagen ausgedehnte, fast undurchdringliche Krummholzbestände und an Stelle eines weiten, von Herdengeläute erklingenden Hochtales, wie es in das westliche Bergland eingesenkt erscheint, zieht sich in das östliche Gebirge nur eine stille Schlucht hinauf, deren letzte Verzweigungen bis zu den einsamen Nordwänden der Kesselspitze emporreichen.

Als Arbeitsziele des Geologen ergeben sich auf der Ostseite des Stubai- und Pinnistales besonders die Untersuchung der erzführenden Zone des „Verrucano" und die Verfolgung des Bandes der Carditaschiefer. Eine Feststellung der Faltentektonik des kristallinen Gebirgssockels läßt sich wegen dessen spärlicher Bloßlegung nur mangelhaft erreichen. Eine Gliederung der dem Grundgebirge aufgesetzten, scheinbar einheitlichen Dolomitkalkmasse in Gleitbretter und Verwerfungsklötze wird durch die schlechte Begehbarkeit der höheren Gebirgsteile sehr erschwert und dort, wo sich diese bis zur Unzugänglichkeit steigert, läßt sich das Ersatzmittel einer optischen Absuchung des Geländes auch nur beschränkt anwenden, da bei der geraden Erstreckung des Talhanges und dem Mangel weit vortretender Sporne keine guten Seitenansichten der jeweilig benachbarten Gebirgsteile zu gewinnen sind und die über dem jeweils eingenommenen Standorte sich erhebenden Felsmassen in allzugroßer Verkürzung gesehen werden.

Auf der rechten Seite des Pinnistales bleibt die Oberkante des Kristallins durch die mächtigen Schutthalden, welche sich von den Dolomitwänden des Kirchdaches und der nordwärts anschließenden Berge niedersenken, bis weit talauswärts ganz verhüllt. Erst oberhalb der Brücke, welche nicht weit außerhalb der Herzebenalpe über den Pinniserbach führt, sind am steilen rechtsseitigen Hange die Grenzschichten zwischen Kristallin und Trias in drei kleinen Bachrunsten aufgeschlossen. In dem am meisten taleinwärts gelegenen Runste folgt über dem Glimmerschiefer zunächst ein chloritischer Schiefer, dann Quarzitschiefer und durch ein Schuttband davon getrennt feinkörniger, klüftiger dolomitischer Kalk. Im mittleren Bachrunste folgen (von unten nach oben):

Glimmerschiefer.

Grauer grobkörniger Psammitschiefer mit Knauern von weißem Quarz.

Grauer grobkörniger Sandstein, zum Teil mit vielen zu Ocher zersetzten Einsprenglingen von Pyrit und dann einen gelblichbraunen Gesamtton zeigend.

Grau und gelb gebänderter Kalk mit spärlichen Schüppchen lichten Glimmers auf den Schichtflächen.

Grauer dolomitischer Kalk.

In der äußeren Quellrunse sind nur der chloritische Schiefer und der Sandstein sichtbar, welcher hier durch Einstreuung großer Quarzkörner ein porphyrähnliches Aussehen erhält und stellenweise durch Häufung solcher Körner eine konglomeratische Beschaffenheit gewinnt.

Von diesen Quellrunsen sind bis in die Nähe der Bergecke, wo der zum untersten Pinnistal und zum Stubaital abfallende Hang scharf in die rechtsseitigen Lehnen der Zeischlucht umbiegt, keine Aufschlüsse zu sehen. Erst im Runste vor jener Ecke sieht man die Grenzschichten zwischen Kristallin und Trias, für die im folgenden die von Pichler gebrauchte Bezeichnungsweise angenommen sei, entblößt. Sie liegen dort einem unter 15° gegen SSW verflächenden, chloritischem Glimmerschiefer mit gleichem Streichen und Fallen auf. Zu unterst zeigt sich eine an Magnetitkörnchen sehr reiche Lage, darüber folgen grobkörnige Psammite, die teils grau und fest, teils infolge zahlreicher Einsprengungen zersetzten Eisenkieses braun und morsch erscheinen. An der benachbarten ausspringenden Gehängeecke trifft man dagegen nur Trümmer von konglomeratischem Sandstein, dem stellenweise auch hier viel Magneteisenerz eingesprengt ist. Am Steilhange zur Rechten des Zeibaches verhüllt Dolomitschutt die Gebirgsunterlage.

An dem von Stotter und Pichler kurz erwähnten[1]) Erzfundorte an der Grenze des Urgebirges gegen die Trias in der Zeibachschlucht sieht man jetzt unmittelbar links neben dem Bache eine stellenweise überhängende, etliche Meter hohe Felswand und in der Mitte das Mundloch eines etwa 10 *m* langen Schurfstollens. Das Schichtfallen ist 30° SW; die Gesteinsschichten senken sich bachaufwärts und zwar so, daß der „Verrucano“ beim Stollen unter den Bachgeschieben verschwindet und talauswärts am Bachufer der liegende Glimmerschiefer hervorkommt. Dieser ist von blättriger Textur; der Glimmer in ihm in zusammenhängenden, wellig gebogenen Lamellen ausgeschieden. Eingesprengt finden sich winzige Kriställchen von Pyrit und kleine dunkle Körnchen eines oxydischen Eisenerzes. Infolge teilweiser Zersetzung seiner accessorischen Bestandteile erscheint das Gestein sehr eisenschüssig; die Ablösungsflächen sind alle mit rostigen Überzügen versehen. Die schmalen Gesimschen der vom Glimmerschiefer gebildeten Wandstufe sind mit einer durch Eisenoxydhydrat gelb oder rot gefärbten klebrigen Masse von Melanterit überzogen. An den Unterseiten der vorspringenden Gesimschen erzeugt derselbe auch schwefelgelbe kleine Sinterbildungen. Außerdem finden sich weiße oder durch Eisenocher braun gefärbte Ausblühungen von Kalinit, die teils schon bei Berührung ganz zerfallen, teils, wo sie mehr verunreinigt sind, etwas fester erscheinen, aber auch dann noch leicht zerbröckeln.

Die Grenze des Glimmerschiefers gegen den „Verrucano“ ist sehr scharf. Der letztere besteht aus Körnern von weißem und von violettem Quarz mit kieseligem Bindemittel, eingesprengten Körnchen von schon in Umwandlung begriffenem Magnetit und winzigen Einsprenglingen von schon zersetztem Schwefelkies. Das Gestein läßt eine Schichtung erkennen, seine Abspaltungs- und Kluftflächen sind großenteils mit sehr dunklen Rostflecken überzogen. Im Gegensatze zum verwitterten, blättrig zerfallenden Glimmerschiefer erscheint der

[1]) Beiträge zur Geognosie Tirols, Zeitschr. des Ferdinandeums. Innsbruck 1859, pag. 73 und 224.

„Verrucano" als eine ziemlich feste Gesteinsmasse, doch enthält er auch durch reichere Einsprengung von zersetztem Pyrit gelockerte Zwischenlagen — auch seine Basalschicht ist eine solche Lage — anderseits aber auch kiesfreie sehr widerstandsfähige Bänder von weißem Quarz. In dem bachabwärts liegenden Teile des Aufschlusses zeigt er sich überklebt von einer Breccie aus Kalkstücken mit eisenreichem Bindemittel, das teils aus pulverigem Ocher, teils aus porösschwammigem Limonit, teils auch aus knollig traubigem Limonitsinter besteht. Im übrigen Teile des Aufschlusses erscheint auch das Quarzkonglomerat an vielen Stellen mit schleimigen Überzügen von Melanterit und mit Ausblühungen von Kalinit bedeckt. Während man den ersteren vom Pyritgehalte des Gesteines herleiten könnte, erschiene die Bildung von Alaun wohl schwer verständlich, sofern man nicht eine Überlagerung durch tonhältigen Schiefer annimmt. Zur Zeit meines Besuches war über der vom „Verrucano" gebildeten, an ihrer Oberkante dicht mit Krummholz überwucherten Wandstufe nur Kalkschutt zu sehen. Pichler sagt dagegen, daß über dem Quarzkonglomerat und, wo es nicht entwickelt ist, unmittelbar über dem Glimmerschiefer ein dunkler seidenglänzender Schiefer von der Beschaffenheit des höher oben im Dolomitgebirge durchstreichenden, etwas kalkhaltigen Tonschiefers liege. Dieser Befund würde dann die Vergesellschaftung von Eisenvitriol und Alaun, welche ganz der auf jenen Schiefern manchmal zu beobachtenden gleicht, leicht verständlich machen.

Aus dem Stollenmundloche kommt ein kleines Quellchen, dessen starker Eisengehalt sich durch orangerote Überzüge der überrieselten Quarzkiesel kundgibt. Ein Besuch des Schurfstollens ergibt gegenüber dem, was sich an der Außenwand des Gesteinsaufschlusses sehen läßt, nichts Neues. Nach Stotter sollen hier einst silberhaltige Kupfererze gefunden worden sein.

Gegenüber vom Schurfstollen trifft man am rechtsseitigen Bachufer eine Breccie aus Trümmern von Glimmerschiefer mit limonitischem Bindemittel und Brocken von ocherreichem Quarzit. Dann läßt sich die Zone des Verrucano auf der rechten Seite der Zeischlucht gegen Norden weiter verfolgen, aber nur in einzelnen Aufschlüssen, da das steile Gehänge streckenweise mit Kalk- und Dolomitschutt überdeckt ist. Man sieht zunächst die Grenze zwischen Glimmerschiefer und Quarzkonglomerat aufgeschlossen, dann zwei Klippen von sehr festem, mit Limonit überkrustetem Quarzit aus dem Kalkschutte hervorragen. Dieser Quarzit fällt 30° SSW und liegt so, da an einer benachbarten, von einem Quellbächlein überrieselten Felsstufe zermürbter Glimmerschiefer 25° SSW verflächt, anscheinend konkordant seiner Unterlage auf.

In einem großen, nunmehr folgenden Aufrisse läßt sich eine ziemlich große Mächtigkeit der klastischen Zwischenbildung feststellen. Man trifft dort eine an Magnetit sehr arme, an Ehrenwerthit reiche und zum Teil bis tief hinein zermorschte quarzige Gesteinsmasse, die wie am Zeibache stellenweise Ausblühungen von Kalinit und klebrige Überzüge von Melanterit aufweist und kommt dann, durch eine enge Runse, in welcher pyritreicher grober Sandstein entblößt

ist, hinansteigend zu einer Wandstufe desselben Gesteines, das hier 15⁰ SSW-Fallen erkennen läßt und von sehr ocherreichen Gesteinspartien begleitet ist. Die Mächtigkeit der psammitischen Bildung ist hier auf etwa 10—15 *m* zu veranschlagen. Von einem Tonschiefer ist aber auch hier im Hangenden nichts sichtbar und da sich auch sonst nirgends die Beobachtung einer unmittelbaren Überlagerung der Quarzkonglomerate und Sandsteine durch Glanzschiefer machen ließ, ist wohl anzunehmen, daß der Alaun und Eisenvitriol in der Zone dieser Gesteine aus Lösungen abgeschieden wurden, die ihren Weg durch Klüfte der die Quarzgesteine und Glanzschiefer stets trennenden Zone von dolomitischem Kalk genommen haben.

Nicht weit nordwärts von der Ecke, wo das rechtsseitige Gehänge der Zeischlucht in das rechtsseitige des Stubaitales übergeht, gelangt man wieder zu einer Felsstufe von pyritreichem, aus weißen und grauen Quarzkörnern von verschiedener Größe bestehendem, sehr grobkörnigem Sandstein und zum Mundloche eines ganz verbrochenen Stollens. Unterhalb des Aufschlusses befindet sich eine Wandstufe von Glimmerschiefer. Von hier in ungefähr gleicher Höhe am dichtbewaldeten Abhange weitergehend, kommt man an mehreren Entblößungen seiner Hangendschichten vorbei zu einem anscheinend aus neuer Zeit stammenden Schurfstollen, über dessen First das hier gutgeschichtete und sanft gegen SSW bis S verflächende Quarzgestein in einer Höhe von 4 *m* bloßliegt. Der Pyrit erscheint hier nicht gleichmäßig eingesprengt; es zeigen sich kiesreichere und kiesärmere Gesteinspartien. Die noch nicht zersetzten Schwefelkieskriställchen in dem frischen Gestein an den Stößen weisen hier eine etwas dunklere, dem Messinggelb des Kupferkieses sich nähernde Farbe auf.

Auch hier entquillt dem Stollen ein Wässerchen, das über Quarzkiesel mit intensiv rotem Belag von Eisenoxydhydrat rieselt.

Jenseits dieses Aufschlusses dehnt sich eine Halde aus Quarzit- und Dolomitschutt aus und hier sieht man im Dolomitfels über der Oberkante des Verrucano die verstürzte Hängebank einer tonnlägigen Schachtanlage. Die nächste Schutthalde weist dagegen nur oberflächlich braune Dolomittrümmer auf, deren Kluftflächen mit schönen Dendriten überzogen sind. Es folgen nun noch einige kleine Wandstufen von Sandstein, der flach gegen S bis SSW einfällt und teils weiß bis hellgrau und kompakt, teils infolge zahlreichen eingesprengten kolloidalen Göthites braun und morsch erscheint. Die dunklen Körnchen von Magneteisenerz, welches zum Teil auch im Zustande der Umwandlung in Brauneisenerz begriffen ist, treten auch hier gegenüber jenen von zersetztem Pyrit an Menge zurück. Der Sandstein nimmt hier stellenweise durch Einstreuung erbsengroßer Quarzkiesel ein porphyrisches Aussehen an; stellenweise geht er durch Häufung solcher Einschlüsse und Beimengung nuß- bis eigroßer unvollkommen gerundeter Kiesel in ein Quarzkonglomerat über. In diesem Falle wird der „Stubaier Verrucano“ manchen Ausbildungen des klastischen Oberkarbons des Steinacher Joches ähnlich. Das Zurücktreten des Glimmers, das vollständige Fehlen der Quarzphyllitsplitter und der allerdings auch im Steinacher Karbonkonglomerat seltenen Kalkstückchen sowie die völlige Abwesenheit von

Anthrazitschieferlinsen bleiben aber als bedeutsame negative Unterscheidungsmerkmale bestehen. Es erscheint darum nicht hinlänglich begründet, nach dem Vorgange Frechs den Stubaier „Verrucano" als Äquivalent der karbonischen Quarzkonglomerate des Steinacher Joches anzusehen.

Die letztgenannten Aufschlüsse befinden sich in jener Gegend, wo die rechtsseitige Talflanke des Stubai in den linksseitigen Hang der Schlucht des Weidenbaches übergeht. Ober ihnen erhebt sich ein Dolomitschrofen, welcher das Westende der Umrahmung einer durch das Ausbrechen großer Felsmassen entstandenen Gehängenische bildet. Die Trümmer dieser Massen bauen einen der Nische vorgelagerten Blockschuttkegel auf, der ostwärts bis an den Weidenbach herantritt. In der Schlucht dieses Baches tritt der Verrucano wieder an den Tag. Man sieht hier kein ununterbrochenes Profil, sondern mehrere, durch Schuttbänder getrennte Felsstufen. Über flaserigem Glimmerschiefer folgt zunächst seidenglänzender lauchgrünlicher Chloritschiefer mit Einsprengungen von Magnetit und dann dünnblättriger Quarzitschiefer mit Quarzknauern. Am Bache finden sich auch Trümmer von pyritführendem sehr grobkörnigem Sandstein, wie er in mehreren der früher beschriebenen Aufschlüsse herrscht. Der Glimmerschiefer und die ihm aufruhenden Schichten fallen sanft gegen SSW ein.

Über dem Quarzitschiefer ruht hier ein dolomitischer grauer Kalk, dessen obere Lagen auf allen Spaltflächen mit dünnen Krusten von Eisenoxydhydrat überzogen sind. Diese eisendurchtränkten Gesteinslagen sind in einer Wandstufe aufgeschlossen, die sich schon von Ferne durch bräunlichen Farbenton von den über ihr aufsteigenden lichten Gesteinsmassen abhebt. Auf der rechten Seite der Bachschlucht bemerkt man nur noch einige Trümmer von Quarzkonglomerat, dann bleibt die Zone des Verrucano an den Osthängen des Stubaitales ober Medratz und Vulpmes unter Glazialschutt und jüngeren Schuttmassen vollständig verhüllt; auch in der Schlucht des Griesbaches ist sie nicht aufgeschlossen. Dagegen zeigt sich hier das Ausgehende einer jener kleinen Lagerstätten, welche in den Stubaier Alpen in den untersten Dolomitschichten über der klastischen Zwischenzone oder — wo diese fehlt — über dem Kristallin vorkommen. Man sieht dort in etwa 1300 *m* Höhe eine Zone von dunkelgrauem bröckligem Dolomit mit dünnen Streifen und Schlieren und 6—8 *cm* breiten Bändern von Eisenocher mit eingebetteten Dolomitstückchen, im Hangenden dieser Zone eine meterdicke Bank hellgrauen Dolomits und über dieser wieder ein Ocherband. An den Stößen eines in den grauen Dolomit vorgetriebenen großenteils verstürzten Schurfstollens sind gleichfalls Ocherbänder zu bemerken. Anzeichen dafür, daß es sich hier um eine Eisenanreicherung in der Oxydationszone einer Bleierzlagerstätte handle — die Angabe, daß hier nach Silber gegraben wurde, weist zunächst auf Bleiglanz hin — sind nicht zu sehen. Während hier das Ausgehende einer sekundären Spaltenfüllung vorliegt, sind die Magnetit- und Schwefelkiesvorkommen in der Zone der Quarzkonglomerate durch eine Durchtränkung des Gesteins gebildet worden. In beiden Fällen war aber die Zirkulation von mine-

ralischen Lösungen durch die fast mangelnde Durchlässigkeit der kristallinen Unterlage begünstigt.

Etwas besser als auf der Ostflanke des Pinnistales ist die Grenze zwischen dem kristallinen Gebirgssockel und dem aufruhenden Dolomitgebirge auf der Gschnitzer Seite der Pinniser Schrofen aufgeschlossen. Es sei hierüber im Anschlusse an das vorige folgendes bemerkt. Am Pinniser Joche zeigt sich nahe des Paßüberganges eine Entblößung von eisenschüssigem grobkörnigem Sandstein, sein Liegendes ist auffällig stark verbogener und gefältelter Glimmerschiefer, der dolomitische Kalk im Hangenden erscheint sehr stark zerrüttet. Etwas tiefer unten sieht man auf der Gschnitzer Seite eine Verwerfung, wo die letzteren beiden Gesteine scharf aneinanderstoßen. Dann folgt wieder als Zwischenbildung ein Gestein, das in einer grünlichgrauen kieseligen Grundmasse zahlreiche Körner und Knollen von weißem Quarz enthält. Es fällt ähnlich dem von Quarzlinsen durchzogenen stark gefältelten Glimmerschiefer mäßig steil gegen N bis NNO, wogegen der dolomitische Kalk sehr sanft gegen NNW verflächt. An einem Vorsprunge vorbei, wo nur Trümmer von Quarzkonglomerat auf einem über die Wandstufen des gegen NO fallenden Glimmerschiefers hinziehenden Rasenbande zu sehen sind, kommt man zu einem weit vortretenden Gehängesporne, wo über Glimmerschiefer Quarzit folgt, der aber mit der Zwischenbildung an der Triasbasis nichts zu tun hat und noch zum Kristallin gehört, denn weiterhin sieht man einen wiederholten Wechsel von glimmerreichem, Quarzlinsen führendem Schiefer und großen Ausscheidungen von Quarz mit dünnen Zwischenlagen von Glimmer.

Diese Gesteine keilen weiter ostwärts aus. Unterhalb ihrer letzten Felsen und in gleicher Höhe mit weiter im Westen aufgeschlossenen Quarziten erscheinen Wandstufen von stark klüftigem dolomitischem Kalk mit dünnschichtigen Dolomitlagen an ihrer Basis und ein wenig tiefer unten wieder Glimmerschiefer. Es handelt sich hier um eine der zahlreichen Störungen, welche an der Grenze der Stubaier Trias gegen ihre Unterlage vorkommen. Die klastische Zwischenbildung bleibt noch weiterhin verhüllt. Ihr Liegendes und Hangendes zeigen deutliche Diskordanz; der Schiefer fällt 40° NO, der dolomitische Kalk 15° ONO. In einem ostwärts folgenden Runste sieht man grauen flaserigen biotitreichen Schiefer mit Quarzlinsen in einen blättrigen eisenschüssigen Glimmerschiefer übergehen, der sich unmittelbar überlagert zeigt von einem lichten dolomitischen Gestein mit Streifen von braunem Glimmer, auf das gut geschichteter grauer dolomitischer Kalk folgt. Weiterhin ist das Steilgehänge ober dem Kristallin mit blendend weißen Trümmern von zuckerkörnigem Dolomit überdeckt, dessen frische Abbruchstelle als lichter Fleck inmitten des verwitterten Geschröfes höher oben sichtbar ist. Im nächsten Runste folgt über den grauen Wänden des Urgebirges eine schmale Zone von rostigem Glimmerschiefer und dann ein fein zerblätternder Quarzit. Der Dolomit im Hangenden des letzteren zeigt sich auch hier in seinen untersten Lagen in dünne Bänke abgesondert, während in seinen höheren dickbankigen Lagen die vertikale Klüftung weit mehr als die Schichtung hervortritt. Er fällt 15° NNO, seine Unterlage 20° ONO.

Die obere Grenze des Kristallins ist hier wie weiter westwärts eine Austrittslinie schwacher Quellen.

Talauswärts von dem letztgenannten Runste bleibt jene Grenze unterhalb des Ilmspitz auf einer längeren Strecke ganz verhüllt. Erst unterhalb der Südwände des Kirchdaches ist sie wieder in einigen Runsen aufgeschlossen. In der westlichsten derselben zeigt sich stark gefältelter glimmerreicher Gneis, der an seiner oberen Grenze sehr zertrümmert ist, darüber sieht man eine dünne Lage völlig zermorschten und verwitterten Gesteins und dann, unmittelbar auflagernd, weißen, etwas dolomitischen Kalk, dessen unterste Partien stark zerrüttet und von feinen Adern von Eisenocher durchtrümert sind. Am nächsten Vorsprunge zeigt der dolomitische Kalk 15^0 NNW-Fallen, seine Basis ist dort schuttbedeckt. Dann folgt eine steil emporziehende Schlucht, an deren linker Seite folgendes Grenzprofil zu sehen ist:

Lichter feldspatreicher Gneis mit deutlichen Zeichen starker Quetschung.

Dünne Lage von blättrigem Quarzit mit Serizitschuppen und rostigem Belage der Ablösungsflächen.

Grauer Gneis (1 *m*).

Dünne Lage von eisenschüssigem flaserigem Serizitquarzit.

Dunkelgrauer dolomitischer Kalk ($^1/_2$ *m*).

Lichtgrauer dolomitischer Kalk ($^1/_2$ *m*).

Engklüftiger, in scharfkantige Stücke zersplitternder Dolomit.

Die Unterfläche des Dolomits ist 40^0 steil gegen WNW geneigt und gibt sich als Rutschfläche zu erkennen. Im Fond der Schlucht folgt über dem auch hier gequetschten Gneis eine schmale Zone ($^1/_2$ *m*) von weißem Quarzit, dann grünlicher chloritischer Schiefer und dann gleich weißer, stark klüftiger Dolomit mit einer grauen Zwischenlage bald ober seiner Basis. Weiter talauswärts bleibt die Grenze zwischen dem Kristallin und dem Dolomitgebirge wieder lange unter Schutt und Vegetation vergraben. In der Nenisschlucht stoßen das Grundgebirge und die Trias an einer Verwerfung scharf gegeneinander ab. Weiter nordostwärts, im Lazaunwalde zeigt sich der stark gefältelte glimmerarme Gneis durch eine schmale Zone von zermalmtem Glimmerschiefer vom Dolomit getrennt. Letzterer fällt 15^0 NNW.

Im Gegensatze zu den Verhältnissen am Pinniser Joche und auf der Westseite des Serloskammes fehlt auf der Ostseite dieses Kammes an der Grenze des Kristallins gegen die Trias eine konglomeratische Zwischenbildung und zugleich auch die Erzführung. Auch auf der rechten Seite des Gschnitztales sind am Nordhange des Hochtorspitz und im Umkreise der dem Kristallin aufruhenden Dolomitklippe der Garklerin an den allerdings nicht zahlreichen Stellen, wo die Gesteinsgrenze in Runsten bloßgelegt ist, keine Quarzkonglomerate und Sandsteine zu sehen. Ebenso fehlen solche Bildungen an den Flanken der Dolomitklippe des Elferspitz auf der linken Seite des Pinniser Tales, soweit die Schuttbesäumung jener Klippe dort Beobachtungen an der Oberkante des hornblendeführenden Zweiglimmergneises zuläßt. In den untersten Lagen des Dolomits

fand ich dort zahlreiche Auswitterungen sowie Quer- und Längsschnitte von bis zu 1 *cm* dicken Encrinidenstielen, besonders auf der Westseite des Berges zeigte sich eine Dolomitbank reich erfüllt mit solchen Resten.

Die von der Zwischenschaltung der Quarzkonglomerate ganz unabhängige Erzführung in den liegendsten Partien der Kalke und Dolomite setzt naturgemäß auch in den Gebietsteilen, wo jene Konglomerate fehlen, nicht aus. Auch da handelte es sich — wie den fast wie montanistische Nekrologe anmutenden Berichten über einstigen Bergsegen zu entnehmen ist — hauptsächlich um Funde von Bleiglanz.

Der außer den grobpsammitischen und psephitischen Bildungen an der Grenze von Kristallin und Trias noch auftretende schiefrige Serizitquarzit und chloritische Schiefer sind — wie sich aus dem vorigen ergibt — auch keine konstanten Bildungen; sie sind aber auch nicht als eine Vertretung der Sandsteine und Konglomerate anzusehen, da sie in ein paar Profilen mit diesen zusammen vorkommen. Der chloritische Schiefer stellt wohl eine veränderte obere Grenzschicht seiner Unterlage dar. Der schiefrige Serizitquarzit zeigt manche Ähnlichkeit mit dem Serizitquarzitschiefer am Ostfuße des Nößlacher Joches, welchen auch F r e c h als eine von den karbonischen Quarzkonglomeraten dieses Joches altersverschiedene Bildung auffaßt. Die Umstände, welche gegen eine stratigraphische Gleichstellung des Stubaier Verrucano mit diesen Konglomeraten sprechen, wurden früher erwähnt.

Der Verlauf des Bandes der Carditaschichten auf der Südostseite der Dolomitschrofen von Pinnis wurde von mir schon an anderer Stelle näher beschrieben[1]). Es wurde dort erwähnt, daß jenes Band am Gebirgsgrate oben unterhalb der Kuppe im Westen der Ilmensäule ausstreicht und dann auf der Nordseite jenes Grates unter mächtigen Schutthalden verschwindet. Nordwärts von diesen Halden treten aus den unteren Westhängen der Ilmensäule mehrere durch schutterfüllte Runsen getrennte Felsrippen hervor, und hier sieht man wieder die Carditaschichten als ein 6—8 *m* mächtiges Felsband durchziehen. Sie sind hier vorzugsweise als dünnspaltige, dunkeleisengraue Schiefer mit Rostflecken auf den Spaltflächen entwickelt, daneben treten auch feinkörnige graue Sandsteinschiefer und Oolithe auf, die als dünne Bänkchen den Schiefern eingelagert sind. Das Verflächen ist 25° gegen ONO.

Jenseits einer weit vorspringenden Rippe, auf welcher man nur wirr durcheinandergeworfene Schieferplatten sieht, zieht sich das Band der dunklen Schiefer abwärts, um unter Dolomitschutt zu verschwinden und dann wieder über dreien oberhalb der innersten Almhütten von Pinnis aufragenden Felspfeilern zu erscheinen. Es folgt dann eine breite Dolomitschutthalde, jenseits welcher die Carditaschiefer wieder über mehrere Schrofen hinüber zu verfolgen sind. Dann scheinen sie auszukeilen. Sie liegen hier in viel geringerer Höhe als im Süden der genannten Halde; die Niveaudifferenz ist

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 17 u. 18, pag. 392 u. 393.

wohl einem Querbruche zuzuschreiben, daneben treten auch Längsbrüche auf, indem die Schiefer mitunter in Scharten der Felsrippen hinter höher aufragenden Schrofen der Liegenddolomite zutage kommen. Solches ist beispielsweise an einer Stelle oberhalb der genannten Hütten und bei einem noch weiter taleinwärts aufragenden Dolomitturme zu sehen.

Jenseits der sehr mächtigen Halden, welche sich vom Kirchtürl, der tiefen Gratscharte zwischen Ilm- und Taursäule, ins Pinniser Tal hinabsenken, taucht aus dem Schutte unterhalb der Nordwände des Kirchdaches ein sich gegen Ost absenkendes Rasenband hervor, das in eine von vier Runsten zerschnittene begraste Felsstufe übergeht. Im südwestlichsten dieser Runste ist unter Felsen von dolomitischem Kalk stark gefältelter, von Kalzitknauern durchzogener Carditaschiefer in der Dicke von 4 *m* aufgeschlossen. Unterhalb desselben dacht eine Halde etliche Meter weit zur Felsstufe des Liegenddolomits ab, so daß die Gesamtmächtigkeit des fast söhlig gelagerten Schiefers hier über 12 *m* betragen mag. Im nächsten Einrisse sieht man den flachliegenden Schiefer an der Vereinigungsstelle zweier aus engen Schloten kommender Runsen einen Felssporn bilden.

Im Wurzelstücke des dritten Runstes ist das Durchstreichen der Carditaschichten nur durch das Vorkommen loser Schieferplatten angezeigt, im Anfangsteile des vierten treten sie aber in vielen schuttüberstreuten Felsleisten zutage. Neben dünn- und ebenflächig spaltenden Glanzschiefern trifft man hier auch stark gequälte und gefältelte Schiefer mit Einschlüssen von Kalzitknauern, die von schalig struierten Schieferlamellen umhüllt sind. Hier bedingt die Einschaltung der Schiefer auch das Erscheinen einer Quelle. Das Wasser kam bei meinem Besuche aber nicht bloß aus der Grenzfuge zwischen Kalk und Schiefer, es quoll auch aus den Klüften der 7 *m* hohen untersten Wandstufe des aufruhenden Kalkes, wogegen die nächst obere Wandstufe ganz trocken war. Es ließ sich so hier die Mächtigkeit des Kluftwasserstromes sehen.

Nordwärts von diesem Runste verschwinden die Schiefer bald wieder unter mächtigen Schutthalden, um erst am Wege zum Padasterhause wieder aufzutauchen. Man kann sie dort, wo dieser Weg nach zickzackförmigem Anstiege sich eine längere Strecke weit talauswärts am Gebirgshange hinanzieht, teils in losen Plättchen, teils in dünner Schicht anstehend verfolgen. Man trifft dort schuppige Glanzschiefer mit buntschillernden Rostflecken und ocherreiche knollige Gesteine. Jenseits des talauswärts vom genannten Wege eingeschnittenen Tobels erscheint das Fortstreichen der Carditaschichten nur durch einige dunkle Stellen in den lichten Dolomitschutthängen angedeutet.

An den mit Krummholz dicht bewachsenen Nordwesthängen des Kesselspitz sind aber wieder Aufschlüsse der genannten Schichten sichtbar. Man trifft dort hoch ober der talabwärts von der Herzeben-Alm gelegenen Felsenge einen ebenen Wiesenboden und in dem nordwärts sich anschließenden Gehölze drei Quellen, die dem Ausstreichen von Carditaschichten ihr Dasein verdanken. Die dem Wiesenfleck zunächst gelegene Quelle kommt aus moosbedecktem Dolomit- und Schieferschutt, dann folgt ein Brünnlein mit Holztrog, wo sandige

Schiefer anstehen und dann ein schöner Quell, in dessen moosiger Umgebung stahlgraue dünnblättrige Schiefer aufgeschlossen sind, die mit 10° Neigung gegen WNW bis WSW verflächen. Gleich oberhalb derselben erheben sich Wändchen aus zerklüftetem Dolomit. Die Abwässer der genannten Quellen versiegen, wie dies bei den meisten Quellen derselben Entstehungsart im Stubai und Gschnitztale der Fall ist, noch ehe sie in das Tal hinab gelangen, wieder im liegenden Dolomit.

Der vorerwähnte ebene Rasenfleck ist wie der mitten in Dolomitfelswände eingefügte Wiesenboden von St. Magdalena im Gschnitztale und der demselben gegenüberliegende kleine Boden am Nordhange des Teisspitz auch durch die Einschaltung von weichen Schiefern bedingt. Doch wäre es voreilig, schon aus jeder Stufenbildung im Bereiche steiler Dolomitgehänge auf das Durchstreichen von Carditaschichten zu schließen, sofern nicht solche in der Nähe wenigstens in losen Stücken vorkommen. So zieht sich nicht weit oberhalb der vorgenannten Quellen eine mehrmals unterbrochene Terrasse hin, in deren Bereich man keine Spur von Schiefer findet und die auch allem Anscheine nach mit dem Durchstreichen eines Schieferbandes nichts zu tun hat. Dagegen zeigt der in etwa 1630 *m* Höhe liegende Stufenabsatz auf dem nördlichen Gratabfalle des Kesselspitz das Durchstreichen der Carditaschichten an. Man trifft dort allerdings nur wenige Splitterchen und Schüppchen von Glanzschiefer in der dichten Humusdecke; aber in den Aufrissen unterhalb des Gratvorsprunges sind viele Schieferplättchen sichtbar, während weiter aufwärts an dem zwischen dem Haupttale und der Zeischlucht sich emporbauenden Grate nur Dolomit vom Aussehen des Hangenddolomits der Carditaschiefer ansteht.

An der zum Zeibache abfallenden Flanke dieses Grates verhindert dichte Vegetation jedes Suchen nach den Schiefern; dagegen sind sie im Schluchtgrunde aufgeschlossen. Man sieht sie dort rechts vom Bache in der $^1/_2$ *m* breiten Lücke zwischen einer überhängenden Bank von dolomitischem Kalk und den unterhalb derselben liegenden Schuttkegeln zutage treten. Ihr Einfallen ist da 15° SSO. Das Vorkommen an einer vor Abspülung durch Regengüsse geschützten Stelle bringt es mit sich, daß hier — wie auch anderwärts in gleicher Deckung — dickschleimige Überzüge von Melanterit und weiße oder durch Eisenoxydhydrat schwefelgelb oder orangerot gefärbte Ausblühungen von Alaun erscheinen. Doch dürften die Carditaschiefer selbst schon einen verschiedenen Schwefelkiesgehalt aufweisen und scheint ihre Ausbildung als klüftige, ebenflächig spaltende fast schwarze und mattglänzende Schiefer, die sie hier zeigen, an eingesprengten Pyritwürfelchen reicher zu sein als die silbergrauen und stark glänzenden Schiefer. Die Unterseite der überhängenden Bank ist dicht mit zierlichen moos- und pilzförmigen Kalksinterbildungen überkrustet. Die zum Teil im Bruche dunklen Schichten im Hangenden des Schiefers sind stärker dolomitisch als jene zwischen ihm und dem Verrucano, aber noch nicht typischer Tribulaundolomit, den man erst im Wurzelgeklüfte der Zeischlucht trifft. An den mit Krummholz überwachsenen Osthängen dieser Schlucht stellen sich einer Verfolgung

der Carditaschichten wieder große Schwierigkeiten entgegen; auf dem Gratabfalle, welcher die Zeischlucht von der Schlucht des Weidenbaches trennt, ist ihr Durchstreichen aber wieder durch eine Geländestufe aufgezeigt, durch den mit Glazialschutt überstreuten ebenen Wiesenboden oberhalb der großen Waldblöße am Steig zum Serlesjöchl. Ich sah dort in der Nähe in dem durch entwurzelte Baumstrünke aufgerissenen Erdreiche kleine Plättchen von Glanzschiefer, desgleichen weiter ostwärts am Gehänge. Aufschlüsse sind dann in den beiden Tobeln sichtbar, die sich zur Schlucht des Weidenbaches vereinen. Im Westtobel sind die Schiefer links vom Bache in mehreren kleinen Stufen entblößt, rechts, teilweise von Schutt bedeckt, in einer Mächtigkeit von etwa 12 *m* aufgeschlossen. Sie reichen hier am Bache tiefer hinab als auf der anderen Seite, so daß man eine Querverwerfung als Anlaß der Schluchtbildung erkennt. Auch hier bedingt das Durchstreichen der Schiefer die Bildung einer kleinen Quelle. Weiter schluchtauswärts werden die Schiefer rechts vom Bache durch Dolomitschutthalden verhüllt, jenseits dieser Halden sind dann aber nur Dolomitschrofen zu sehen. Es kann sich da, weil — wie erwähnt — die Schieferzone vor ihrem Untertauchen im Schutte sehr mächtig ist, wohl nicht um ein rasches Auskeilen handeln und muß eine Längsstörung angenommen werden.

Im Osttobel des Weidenbaches streichen die Carditaschichten in einer trichterförmigen Ausweitung oberhalb eines Steilabsturzes durch. Im Grunde des Felstrichters ragt ein Kalkriff auf; hinter ihm bemerkt man schwarzen Schieferschutt, desgleichen in den Dolomithalden rechts vom Riffe. In dem zu seiner Linken sich emporziehenden Runste trifft man höher oben im Bachbette aufgeschlossen dunklen Schiefer und darüber glimmerigen Mergel. Beide Gesteine, besonders das letztere, erscheinen durch die Gebirgsfeuchtigkeit zu einer breiigen Masse erweicht Ganz links am Trichterrande ist dann noch eine Schieferhalde sichtbar.

Nordwärts von der Schlucht des Weidenbaches reichen an der Ostseite des Stubai die Schutthänge weit hinauf, so daß dort selbst im Falle mangelnder Vegetationsbedeckung bis in etwa 1900 *m* Höhe kein Einblick in die geologischen Verhältnisse möglich wäre. Auch die Schlucht des Griesbaches zieht sich in jener Höhenzone, in der die beiden vorgenannten Schluchten schon tiefer in das Dolomitgebirge einschneiden, großenteils durch Trümmerwerk hinan. Ich konnte dort nur in der Schuttausfüllung der sich oberhalb eines tiefen Felskessels einstellenden Erweiterung der Schlucht einige Splitterchen und Plättchen von Glanzschiefer bemerken. Soweit die Reliefverhältnisse einen Schluß gestatten, könnte dort ein kleiner und noch Wetterfichten tragender Hügel die Lage der Carditaschiefer anzeigen, da bis in seine Höhenlage die Geländeform der gerundeten mit Krummholz überwachsenen Felsköpfe anhält und darüber hinaus das kahle, in bleichen Zinnen und Türmen aufsteigende Dolomitgebirge herrscht.

Literaturnotizen.

Johann Grimmer. Das Steinkohlenvorkommen in den Lunzer Schichten Nieder- und Oberösterreichs. Mit einem Übersichtskärtchen und Profil im Text. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montanistischen Hochschulen zu Leoben und Přibram. LXII. Band, 2. Heft, Wien 1914.

Vorliegende Mitteilung bildet eine auf eingehender Literaturbenützung und eigener Anschauung fußende Ergänzung der vor einem halben Jahrhundert erschienenen, aber noch immer als Quellenwerk wichtigen Kohlenstudien von M. V. Lipold im XV. Bande unseres Jahrbuches. Durch ihren ein größeres Gebiet zusammenfassenden Inhalt überragt diese Mitteilung bei weitem die im Jahre 1902 (bei R. Radinger in Scheibbs) erschienene Lokalstudie von J. und H. Haberfelner über das Lunzer Kohlenvorkommen sowie wohl auch die 1907 in der „Zeitschrift des Verbandes der Bergbaubetriebsleiter Österreichs" veröffentlichte Arbeit von J. Romosser über die Steinkohlenbergbaue zwischen dem Traisen- und Erlauftal in Niederösterreich.

Nach einleitender Besprechung der nordalpinen Schichtfolge und der durch eine Übersichtskarte des Verbreitungsgebietes der Lunzer Schichten erläuterten montanistischen und geologischen Literatur, wendet sich Verfasser der Stratigraphie der Lunzer Schichten zu. Hierbei wird ein bisher unpubliziertes Profil aus der Hand J. Haberfelners durch den Antonistollen im Pramelreitberge bei Lunz zur Darstellung gebracht, woselbst fünf Flöze übereinander aufgeschlossen sind. Eine tabellarische Zusammenstellung von fünf Analysen der Lunzer Kohlen im Vergleich mit einer mittleren Analyse der Ostrauer Kohlen zeigt den hohen Heizwert der Lunzer Steinkohle, welchem allerdings großer Mächtigkeitswechsel und häufige Flözverdrückungen entgegenstehen.

Nach der Vorstellung des Autors wurden die Lunzer Flöze in einer küstennahen, wiederholt vom Meere überfluteten Sumpfzone abgesetzt, wobei stellenweise eine Zusammenschiebung und anderseits vielleicht auch eine Abschwemmung des noch nicht verfestigten Pflanzenbreies der autochthonen Sumpfvegetation erfolgt sein mochte. Auf diese Art würden sich manche Unterbrechungen der Flöze, die man sonst gern tektonischen Ursachen zugeschrieben hatte, erklären. Darauf sei auch die häufig mulmige Beschaffenheit der Kohle zurückzuführen. Tatsächlich zeigen die durch ein wohl abgespreiztes Synklinaldach von Opponitzer Kalk geschützten Flöze nicht jene Breccienstruktur, welche als Folge großer tektonischer Beanspruchung vorausgesetzt werden müßte. Vielmehr könnte man die mulmige Beschaffenheit etwa darauf zurückführen, daß die Kohle unter diesem entlastenden Gewölbeschutz keinen höheren Grad der Verfestigung erreichen konnte. Freilich darf nicht vergessen werden, daß dieser heute bestehende Gleichgewichtszustand gegenüber den auflastenden Massen erst nach den letzten Phasen der Gebirgsbildung hergestellt wurde und wohl auch nicht überall eingetreten ist, während das Gesamtareal des Lunzer Gebietes während seiner Überfaltung und Schuppung immerhin gewaltige Pressungen erlitten haben muß.

Von ungünstigem Einfluß auf den wirtschaftlichen Wert der Steinkohlenflöze in den Lunzer Schichten sind deren unregelmäßige Lagerung, ihre Störungen, ihre mulmige Textur und die Leichtflüssigkeit der Schlacken.

Als sowohl für die Untersuchung, als auch für den Abbau günstige Momente werden dagegen allerorts leichte Orientierung durch den auflagernden, gut kenntlichen Opponitzer Kalk, die in den Lunzer Schichten selbst herrschenden guten Wasserverhältnisse, die kaum nennenswerte Druckhaftigkeit sowie die geringe Schlagwettergefahr hervorgehoben, welche letztere durch die reichliche Klüftung und trotz mulmiger Beschaffenheit untergeordnete Staubbildung bewirkt wird. Dazu kämen als weitere Lichtseiten der hohe Heizwert der Kohle, die günstige geographische Lage und der Umstand, daß bedeutende flözführende Gebiete rein stollenmäßig erschlossen werden können. Wenn sich bisher nur ein einziger in dieser Schichtfolge umgehender Steinkohlenbergbau entwickeln und bis heute erhalten konnte, nämlich jener von Schrambach, so sei dies nach Manchen auf die vielgestörten Lagerungsverhältnisse und zum Teil wohl auch auf einen irrationellen Betrieb zurückzuführen, während Andere die Schuld hauptsächlich dem Kapitalsmangel zuschieben. Die ver-

hältnismäßig geringe Mächtigkeit der meisten Flöze dürfte ja auch in die Wagschale fallen, sobald die Rentabilitätsfrage aufgeworfen wird. Immerhin glaubt der Verfasser dem künftigen Abbau der Lunzer Kohlen schon auf Grund der bis heute aufgeschlossenen Flözmächtigkeiten eine günstige Prognose stellen zu dürfen, sofern derselbe sachkundig geleitet und durch erheblichere Kapitalien gestützt würde.

(G. Geyer.)

P. P. Hartmann. Zur Geologie des kristallinen Substratums der Dents de Morcles. Bern 1915. Verlag von A. Francke. Preis M 6.—.

Die letzten nordöstlichen Ausläufer der kristallinen Masse des Montblanc tauchen im Gebiete der bekannten Dents de Morcles unter die Sedimente der Waadtländer Kalkalpen. Dieser kristalline Sockel besteht hier — wie am gegenüberliegenden linken Rhoneufer — aus einem Komplex steil aufgerichteter und enggepreßter sedimentogener Schiefer, welche durch eine äußerst intensive Durchdringung mit aplitisch-granitischem Magma in Hornfelse, in Grünschiefer und migmatitische Gneise umgewandelt sind. Auch Amphibolit und Marmor beherbergt der Komplex. Eingebettet im Kristallinen liegt eine überkippte Mulde von Karbon, unter dessen klastischen Sedimenten besonders ein „Riesenkonglomerat“ mit über meterdicken Geröllen auffällt. Die Gerölle des Karbon entstammen ihrer Gesteinsart nach fast ausnahmslos dem unmittelbaren Liegenden.

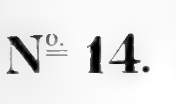
Diskordant über Kristallinem und Karbon breiten sich die Triasschichten aus: Sandsteine, Arkosen, Rauhwacke und Dolomit. Die Triasarkose ist dadurch ausgezeichnet, daß ihr Zement großenteils aus Flußspat besteht.

Am Kontakt von Kristallin und Karbon beziehungsweise Trias ist mehrfach Mylonitbildung und Diaphtorese der kristallinen Gesteine zu bemerken als Anzeichen, daß hier bei den späteren Auffaltungen gegenseitige Verschiebungen stattgefunden haben.

Eine Anzahl instruktiver Bilder und eine farbige Profiltafel illustrieren die sorgfältigen Untersuchungen des Autors. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.




No 14. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. November 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Ernst Girardi †.

Am 4. Oktober d. J. starb nach kurzem, aber schmerzvollem Leiden im 58. Lebensjahr der Oberrechnungsrat im k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht, Ernst Girardi. Geboren in Trient in Südtirol erhielt er seine Mittelschulbildung in Trient, Innsbruck und Klagenfurt und besuchte sodann die technischen Hochschulen zu Prag und Wien, trat hierauf als Rechnungspraktikant im Jahre 1882 in den Dienst des Rechnungsdepartements des Ministeriums für Kultus und Unterricht, wurde 1886 zum Rechnungsassistenten bei der statistischen Zentralkommission ernannt, um dann bald wieder in den Dienst des genannten Ministeriums zurückzutreten. Seit 15. Februar 1888 war er unserer Anstalt zur Übernahme der Kanzleigeschäfte zugewiesen, die er außerhalb der Amtsstunden in seinem Departement zu besorgen hatte, da er weiter im direkten Verbande des Ministeriums verblieb, in welchem Verbande auch seine Vorrückung bis zum Oberrechnungsrat stattfand.

Girardi ist seinen Obliegenheiten an unserem Institut, die besonders das Rechnungswesen betrafen, stets mit Sorgfalt nachgekommen. Auch stellte er stets für unseren Jahresbericht die den administrativen Dienst betreffenden Zahlen zusammen und besorgte nach den erhaltenen Direktiven die für die Aufstellung unseres Budgets nötigen Arbeiten. In Anerkennung seiner Tätigkeit hatte er vor einigen Jahren das Ritterkreuz des Franz-Josephs-Ordens erhalten.

Seit einiger Zeit war seine Gesundheit nicht mehr die beste und wiederholt sprach er mir gegenüber die Absicht aus, sich vom Dienste zurückzuziehen. Seine Hoffnung, seine Tage in der von ihm sehr geliebten Heimat, im Trentino, beschließen zu können, ist infolge seiner immerhin ziemlich plötzlich aufgetretenen letzten Krankheit durch einen Herzschlag vereitelt worden. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Fr. Thuma, Brüx i. B. *Pollicipes conicus Reuß.*

Literatur:

Reuß, Versteinerungen der böhm. Kreideformation pag. 17, Taf. V, Fig. 13.
— Geognostische Skizzen II., pag. 216.
— Über fossile Lep. pag. 23, Taf. II, Fig. 13.
Fritsch und Kafka, Die Crustaceen der böhm. Kreideformation pag. 11 und 12, Fig. 21.
Frič, Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. IV. Teplitzer Schichten, pag. 95, Fig. 119.

Seit Fritsch und Kafka die fossilen Crustaceen der böhmischen Kreideformation einer eingehenden wissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen haben, ist meines Wissens über eine Carina von *Pollicipes conicus Reuß* nichts wieder publiziert worden, was vermuten läßt, daß Stücke von dieser Art seit Reuß Zeiten nicht wieder gefunden wurden.

Die obgenannten beiden Herren wiederholen nur das, was Reuß seinerzeit über *Poll. con.* schrieb. Von der Klappe von Chotzen, die von Kafka nach Form und Struktur als Rostrum zu *Pollic. conicus R.* gehörig bezeichnet wird, ist eine Abbildung in der bezeichneten Abhandlung nicht gegeben worden.

Um so erfreulicher mußte es sein, eine Carina zu finden, die mit der Reuß'schen Beschreibung und Abbildung von *Poll. con.* gut übereinstimmt. Sie ist um einen Millimeter höher als die Abbildung bei Reuß zeigt.

Die Breite beträgt nicht ganz die Hälfte der Höhe. Der Rücken ist hoch gewölbt und nach beiden Seiten abfallend. Die Biegung oben ist nur mäßig zu sehen, da die Spitze leicht beschädigt ist. Sehr gut erhalten sind die feinen Querringe auf der Oberfläche.

Das Stück liegt auf einem mehr tonigen als kalkigen Mergel.

Fundort: Südlicher Abhang des Borschen, wo sich nächst dem Dorfe Libschitz ein kleiner Kalkbruch befindet, in dem man ab und zu Kalk für Bau- und Düngerzwecke gewinnt.

Ich fand das Stück in dem von den Arbeitern als Abraumschichten bezeichneten Gestein, das auf die Halde geworfen wurde.

Petrographisch unterscheiden sich die Abraumschichten von dem tieferliegenden und zur Kalkgewinnung geeigneten Gestein durch größere Weichheit und größeren Tongehalt. An der Luft zerfallen die Abraumschichten vollständig.

Die zur Kalkgewinnung geeigneten Schichten gehören den Scaphitenschichten (= Frič's Teplitzer Schichten) an. Man findet in denselben alle für die Scaphitenschichten charakteristischen Petrefakten, insbesondere *Spondylus spinosus, Exogyra lateralis, Ostrea semiplana, Terebratula semiglobosa, Terebratulina gracilis, Rhynchonella plicatilis* sowie zahlreiche, meist schlecht erhaltene Micraster.

Die Abraumschichten, aus denen die Carina von *Poll. conicus* stammt, glaube ich nicht mehr zu den Scaphitenschichten rechnen

zu können. Schon der auffallende Mangel an Brachiopoden, die Kleinheit der zur Rarität gewordenen *Terebratulina gracilis*, deren Vorkommen ich nur in den tiefsten Lagen der Abraumschichten konstatieren konnte, deuten darauf hin.

Gastropoden sind häufig, sowohl an Zahl als an Arten. Auch einige Gymnospermenzweige fand ich in den Abraumschichten. Ob letztere definitiv als zu Frič's Priesener Schichten zu rechnen sind, dürfte erst nach wissenschaftlicher Bearbeitung meiner, einige hundert Stücke betragenden Ausbeute aus den Abraumschichten von Libschitz möglich sein.

Erst dann dürfte es auch möglich sein, zu sagen, ob *Pollicipes conicus Reuß* nicht nur in den Teplitzer Schichten (= Scaphitenschichten), sondern auch in den Priesener Schichten vorkommt.

Frič rechnet die Schichten am Sauerbrunnberge, aus welchen das von Reuß beschriebene Stück stammt, zu den Teplitzer (= Scaphiten) Schichten. Allerdings läßt der letzte Passus bei Reuß (siehe pag. 17) die Möglichkeit zu, diese Frage schon als entschieden zu betrachten, denn Frič zählt die Schichten bei Luschitz, in denen Reuß *Pollic. conicus* ähnliche Stücke gefunden hat, zu den Priesener Schichten. Allerdings hat Reuß von seinen Luschitzer Funden, die er als möglich zu *Poll. con.* rechnet, Abbildungen nicht gegeben.

Franz Toula. Tiefbohrung bei Preßburg.

Als mich Herr Dr. W. Petrascheck vor einigen Wochen frug, ob ich nicht gewillt wäre, als Gegenstück zu der „Liesingerbohrung" Bohrproben von Preßburg zu bearbeiten, stimmte ich zu, nur müsse erst die Bearbeitung von Bohrproben aus Mödling fertiggebracht werden.

Nachdem nun beide Unternehmungen zu Ende geführt sind, will ich im nachfolgenden auch die Ergebnisse der mikroskopischen Durchsuchung der Preßburger Bohrproben bekanntgeben.

Das Bohrloch befindet sich (s. Fig.) bei der zwischen der Bahn nach Budapest und der Fahrstraße nach Weinern liegenden Dynamitfabrik und liegt nahe der genannten Fahrstraße im NO der Stadt, nahe bei dem dort befindlichen Ziegelofen. In der dortigen Ziegelgrube wird „Congerientegel mit 4—5° Einfallen" verarbeitet.

Die Proben liegen mir in zwei Zusammenstellungen vor, die sich nur dadurch in der Numerierung unterscheiden, daß die in Papiersäcken untergebrachten die oberste wenig mächtige Humusschicht als Nr. 1 mitzählt, während eine in Fläschchen untergebrachte nur die Proben unterhalb numeriert. Beide Zusammenstellungen sind der Probenaufsammlung des Bohrmeisters entnommen und stimmen vollkommen überein.

In den folgenden Profilangaben habe ich die Bezeichnung des Bohrmeisters mit Anführungszeichen angeführt und meinen eigenen Befund daneben gesetzt.

			Meter Tiefe	
Nr.	1.	„Humus"	bis	0·3
„	2.	„Schotter". Vorwaltend Quarzrollsteine, seltener Silikatgesteine, gelblich, wie umgeschwemmter Belvedere-Schotter aussehend, mit ockerigfarbigem, feinsten Sand	„	4·5
„	3.	„Letten grau"; wie Löß aussehend, mit Säure lebhaft brausend; feinsandig, mit feinen Hohlräumen	„	5·1
„	4.	„Lignit". Etwas vitrioleszierend	„	5·2
„	5.	„Tegel, grau, sandig, in Steinkutteln". Feinster Sand, z. T. etwas gebunden. Braust mit Säure .	„	11·2
„	6.	„Tegel, grau, sandig"	„	51·3
„	7.	„Sandstein, grau, fest"; „oder sandiger Tegel". Sehr ähnlich Nr. 5, braust mit Säure. Feinster Quarzsand vorherrschend	„	57·2
„	8.	„Tegel, grau, sandig". Zur Bindung neigender Sand; braust lebhaft mit Säure	„	109·0
„	9.	„Tegel, grau". Sehr sandig	„	120·4
„	10.	„Sandstein, grau, fest". Zur leichten Bindung geneigter Sand	„	128·6
„	11.	„Sandstein mit Tegel". Etwas fester gebundener Sand	„	133·6
„	12.	„Tegel, grau, sandig". Etwas fester gebundener Sand	„	142·7
„	13.	„Tegel, grau, fest". Gröberer sandiger Tegel . .	„	143·6
„	14.	„Tegel, grau, sandig". Sehr sandiger Tegel . .	„	145·3
„	15.	„Tegel, grau"	„	171·5
„	16.	„Sandstein". Leicht gebundener Sand	„	173·1
„	17.	„Tegel, grau". Feinsandiger Tegel	„	194·6
„	18.	„Quarzsandstein". Gröberer Sand, Granit-Grus, ungerollt, sehr feiner Sand dazwischen	„	198·5
„	19*a*.	„Granit (Urgebirge)". Etwas feinerer Sand . . .	„	201·7
„	19*b*.	Grober, glimmerreicher, wenig gerollter Sand, granitischer Grus ohne organische Einschlüsse .	„	201·7
„	20.	Granit. Muscovitreich, gröber und feinkörnig, daneben Quarz-Rollsteine, kristallinische Schiefer- und Kalksteinbrocken (gerollt). Ein Brocken wie Schriftgranit aussehend.		

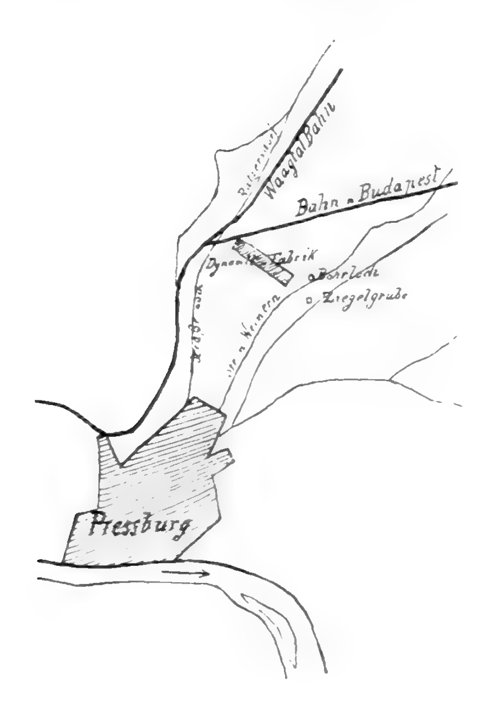
Eine Überzeugung, daß das Bohrloch den darunter anstehenden Granit in der Tat angebohrt habe, konnte ich sonach nicht gewinnen.

Von jeder Bohrprobe habe ich eine ausreichend große Menge der Schlämmung unterzogen, und zwar mit dem feinsten Netze (100 Maschen auf 1 *cm*, also der Maschenweite von 0·1 *mm*).

Die Ergebnisse meiner Durchsuchung der Schlämmrückstände gebe ich im nachfolgenden.

Nr. 3. 4·5 bis 5·1 Meter.

Aus dem lößähnlichen Materiale von gelber Farbe und feinstem Korn erhielt ich eine Menge röhriger, zum Teil verästelter Körper aus Kalk von lockerem, sandigen Bau. Da diese Körperchen einigermaßen an gewisse Spongien erinnern, bat ich meinen verehrten Freund und Kollegen Herrn Prof. Dr. E. v. Marenzeller, sie einer Untersuchung zu unterziehen. Das Ergebnis der Untersuchung führte zu dem Ausspruche: „Der Zoologe könne keine organische Natur nachweisen". Diese Körperchen dürften sonach nichts anderes sein, als Kalküberzüge in den röhrigen Hohlräumen des Löß.



Nr. 5. 5·2 bis 11·2 *m*.

Feiner (0·1 bis 0·2 *mm*) glimmerreicher Quarzsand. (Die Glimmer-Blättchen bis 1 *mm* groß). Auch mit Brauneisen gebundene Bröckchen fanden sich vor. Bestimmbares ließ sich nicht finden.

Nr. 6. 11·2 bis 51·3 *m*.

Im Schlämmrückstande fanden sich verschieden große Sandkörnchen: winzige Quarzkörnchen und gröberkörnige Gesteinsbröckchen (bis 1·5 *mm*) von Sandstein, Kalk und Lignit; Glimmerblättchen spärlich. Auch Schalenbruchstückchen nicht sehr häufig. Kleine Brauneisenkonkretionen. Auf einer Probe (zirka 6 cm^2 bedeckend) konnte ich nichts Bestimmbares von organischen Resten finden, außer einem winzigen Schälchen von *Cytherina sp., cf. C. recta Rss.*, glatt, gewölbt, zirka 0·3 *mm* lang.

Nr. 7. 51·3 bis 57·2 *m.*

Vorwaltend feiner, wasserheller Quarz, braune Rollsteinchen (Limonit?), Lignitbröckchen, Muscheltrümmerchen. Größere Steinchen (1 *mm*) abgerollt. Von Fossilresten nichts Bestimmbares. Nur Bruchstückchen.

Nr. 8. 57·2 bis 109·0 *m.*

Quarzsand, viele kleine Muschelbruchstückchen, viele Lignitbröckchen. Vereinzelte Muscovitblättchen. Hie und da ein Schwefelkiesknöllchen. In mehr als 1 cm^3 der Schlämmprobe fand ich von organischen Resten: Cypridinen und winzige Schneckchen.

Cytherina recta Rss. Eine Form, die von Reuss sowohl aus dem Tegel von Baden und Vöslau als auch aus jenem von Brunn und Moosbrunn angegeben wird.

Cytherina heterostigma Rss. Häufig in Moosbrunn, Brunn, selten in Nußdorf.

Cypridina aff. reniformis Rss. Nicht selten in Brunn.

Paludina? sp. 0·9 *mm* hoch. Die stumpfe erste Windung erinnert an *Acme Frauenfeldi M. Hörn.*

Kleine Bivalven, an *Congeria Cžjžeki M. Hörn* erinnernd, nur mit stumpferer Wirbelregion.

Paludina? sp. Niedrige, winzige Gehäuse, die ersten Windungen flach anliegend.

Nr. 9. 109 bis 120·4 *m.*

„Tegel grau". — Viel klarer Quarzsand, weniger häufig weiße abgescheuerte Kalkrollsteinchen, vereinzelte Muscovitblättchen. Viele kleine Muschelbruchstückchen (*Cardium?*) Größere Lignitbröckchen.

In etwa 1 cm^3 Schlämmrückständen fanden sich: 5 Cypridinen und zwei winzige, aber doch verschieden große Exemplare von *Polystomella striatopunctata (F. u. M.) Brady = P. Listeri d'Orb.*

Unter den Cypridinen eine sehr schlanke Form einer *Cytherina* welche neu sein dürfte; eine andere Form dürfte sich an *Cytherina dilatata Rss.* anschließen lassen, eine dritte von Bohnenform ähnelt der *Cytherina sublaevis Rss.*

Nr. 10. 120·4 bis 128·6 *m.*

Feiner (0·1—0·2 *mm*) heller Quarzsand, mit wenig Kalksteinchen von gleicher Feinheit, hie und da ein Schwefelkiesstäubchen. Irgendwie Bestimmbares von organischer Natur konnte ich nicht finden, außer einem abgescheuerten Stückchen von *Nonionina granosa d'Orb.*

Nr. 11. 128·6 bis 133·6 *m.*

Feiner Quarzsand (bis 0·5 *mm*) vorwaltend, gerollte, klare Kalksteinchen, Schalenbröckchen von ähnlicher Größe. Sehr spärliche Lignitkörnchen. Auf etwa 20 cm^2 Fläche fand ich nur recht wenige Fossilreste:

Polystomella cf. crispa Lam. Ein Exemplar.
Nonionina granosa d'Orb. Drei Exemplare.
Mehrere unbestimmbare, fast kugelig abgerollte Stückchen.
In einer zweiten, 4 cm^2 bedeckenden Probe fanden sich außerdem:
Cypridina aff. sulcatopunctata Rss. Nur ein hübsches Individuum. Vielleicht neu.
Nonionina granosa d'Orb. Zwölf Exemplare.
Turbonilla? sp. ind. Embryonalwindungen frei gerollt, die weiteren Schalenumgänge stark beschädigt.

Nr. 12. 133·6 bis 142·7 *m.*

Sehr feinkörniger Quarzsand mit viel weniger zahlreichen Kalkstücken (0·1—0·2 *mm* Durchmesser). Ziemlich viele Lignitbröckchen, spärliche Glimmerschüppchen. Nichts Bestimmbares organischer Natur.

Nr. 13. 142·7 bis 143·6 *m.*

Hellgrünlichgrauer Tegel.
Im Schlämmrückstande viel gröbere und feinere Sandkörner: Quarz, Kalk, Sandstein, zum Teil abgeriebene Schalenbröckchen.
Von Fossilresten fanden sich nur vier Schälchen von
Polystomella striatopunctata (F. u. M.) Brady = P. Listeri d'Orb.
Ein Wirbelstückchen einer für mich unbestimmbaren kleinen Bivalvenschale mit zwei Zahngrübchen.

Nr. 14. 143·6 bis 145·3 *m.*

Wenig Schlämmrückstände wie bei Nr. 15. Schwefelkiesbröckchen, Glimmerschüppchen. Ziemlich viele Muschelstückchen, vorwaltend solche mit Anwachslinien. Nichts Bestimmbares.

Nr. 15. 145·3 bis 171·5 *m.*

Im wenig beträchtlichen Schlämmreste:
Feiner Quarzsand, aber auch gröbere Bröckchen, zum Teil gebundener Sand und Sandstein. Kleine Kalkrollsteinchen hie und da, spärliche Lignitstückchen und Muschelbröckchen. Brauneisenkörnchen.
Von erkennbaren organischen Resten:
Ein leider beschädigtes Schälchen einer kleinen *Modiola cf. marginata Eichw.*, schön perlmutterglänzend.
Cardium-Bruchstücke, eines mit Andeutung von Dornen auf den breiten Rippen, wohl zu dem so variablen *C. obsoletum Eichw.* gehörig.
Polystomella sp. abgescheuert, vielleicht *P. crispa Lam.*
Quinqueloculina sp. ind. Nur ein beschädigtes Stückchen.
Paludina cf. immutata Frfld. Nur ein winziges Schälchen.

Nr. 16. 171·5 bis 173·1 *m.*

Heller Quarzsand von verschiedener Korngröße (0·1—1 *mm*), das feinste waltet vor. Vereinzelt auch gröbere Körner. Glimmerschüppchen seltener; Kalkrollsteinchen weniger zahlreich; ziemlich viele Muschelbröckchen.

Aus etwa 12 cm^2 Fläche der Schlämmrückstände las ich aus:

Polystomella Listeri d'Orb., 0·5 *mm* im Durchmesser.

Polystomella crispa Lam. Ein Exemplar.

Polystomella spec. Drei Exemplare.

Polystomella cf. Hauerina d'Orb. Ein Exemplar.

Nonionina granosa d'Orb. Zwei Exemplare.

Quinqueloculina pulchella (d'Orb.) Brady sp. 0·3 *mm* lang. Aus der Verwandtschaft der *Q. Schreibersi d'Orb.* Nur ein Exemplar.

Ervilia sp. (cf. podolica Eichw.). Nur Wirbelgegend und Schloß erhalten.

Modiola aff. marginata Eichw., feingestreifte perlmutterglänzende Bruchstückchen.

Cardium sp. Bruchstücke mehrerer, auch schön verzierter Formen.

Von Gastropoden 5 Bruchstücke (2 und 3 Umgänge) einer stumpfkegelförmigen Art. Unbestimmbar.

Paludina cf. immutata Frfld.

Rissoa? sp. ind. Eine schlanke Spitze.

Ein winziges Schälchen (0·4 *mm* im Durchmesser), ganz flach, fast glatt, genabelt.

Nr. 17. 173·1 bis 194·6 *m*.

Als Schlämmrückstand ein sehr feinkörniger Sand: Quarzbröckchen und Glimmerblättchen treten zurück, gegen feines Muschelzerreibsel, darunter fein gestreifte Cardien. Ein vereinzeltes größeres Stückchen (1·5 *mm* groß), zeigt stärkere, durch feinste Dörnchen verzierte Rippen und feine Anwachsstreifung.

In einer Probe, die etwa eine Fläche von 9 cm^2 bedeckte, fand ich:

Ein Cypridinenschälchen, 3 winzige Gastropoden und etwa 40 winzige Foraminiferen von 0·1 bis 0·2 *mm* Durchmesser.

Von *Polystomella* 31 Exemplare mit gerundeter und mit scharfschneidiger Externseite: *P. cf. Listeri d'Orb., cf. Fichtelana d'Orb.* und *crispa Lam.*

Ein Stückchen von gleicher Kleinheit ist sicher *Polystomella aculeata d'Orb.*

Nonionina cf. granosa d'Orb. Fünf Exemplare.

In den darunter folgenden Ablagerungen Nr. 18—20 habe ich nichts von organischen Resten finden können.

Überblickt man die so überaus spärlichen organischen Reste der 200-*m*-Bohrung von Preßburg, so ergibt sich als immerhin auffallendes Ergebnis, daß auch nicht eine der bestimmt erkannten Formen auf marine Herkunft hinweist. Alle Formen sind teils ausgesprochen brackischen Ursprunges, teils solche, welche auch aus Brackwasserablagerungen bekannt geworden sind, also ausdauernde Formen vorstellen. In den oberen Schichten Nr. 5—8 (5·2—109 *m*) konnte das Vorkommen von Ostracoden nachgewiesen werden. Nur in Nr. 8 gesellen sich winzige Schnecken und an *Congeria Cžjžeki*

erinnernde kleine Bivalven bei. Die letzteren sind durchaus nicht so sicher gestellt, daß man allein daraufhin zu dem jeden Zweifel ausschließenden Schlusse berechtigt wäre, man habe es bei diesen oberen 109 *m* mit Congerienschichten zu tun. Die nahebei auftretenden Tegel der Ziegelei, die als Congerientegel bezeichnet werden, lassen jedoch diesen Schluß zu und in den Bohrproben liegt nichts vor, was dagegen sprechen würde.

Die ersten Foraminiferen fanden sich in Nr. 9 (109—120·4 *m*) neben Cypridinen, und dieselben Formen treten bis in 194 *m* Tiefe auf. Wie schon gesagt, findet sich auch nicht eine Form, welche echt marin, nur aus marinen Ablagerungen bekannt geworden wäre. Die sarmatischen Polystomellen und Nonioninen sind sehr klein, von den größeren marinen Arten wären gewiß wenigstens Bruchstücke aufgefunden worden, wenn solche Arten überhaupt vorhanden gewesen wären. Man wird dadurch zu der Annahme gedrängt, daß man es bei Preßburg von 100 *m* abwärts nur mit sarmatischen Bildungen zu tun habe.

Es ist dies um so auffallender, als in kaum 14 *km* Entfernung, oberhalb der Porta hungarica, bei Neudorf an der March (Deveny Ujfalu) die echt marinen Badener Tegel mit reicher Fauna und mit Schliertypen abgebaut werden.

Dies läßt auf eine strenge Scheidung des alpinen Wiener Beckens und des pannonischen Beckens, an dessen Westgrenze, am Ostrande der Kleinen Karpathen, schließen, die erst nach Ablagerung des Sarmat, ja vielleicht selbst der pontischen Stufe durchrissen worden sein dürfte. Das Sarmat von Preßburg scheint direkt über dem Granit zu liegen, also eine Transgression vorzustellen.

Herr Dr. W. Petrascheck übersandte mir die Analyse einer Wasserprobe aus dem Tiefbrunnen, vor dem Pumpen geschöpft, die hier angefügt werden soll.

„In 1 Liter sind enthalten:

SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3	0·0108 *g*
CaO	0·0280 *g*
MgO	Spuren
Cl	0·6745 = 1·1115 *g* $NaCl$
SO_3	nicht vorhanden
Alkalien als Na	0·5042 *g*
Alkalinität	3·60
Gesamthärte	2·80 Deutsche Grade.

Das Wasser zeigt mit Phenolphtaleïn alkalische Reaktion und da auch die Alkalinität größer ist als die Gesamthärte, ist $NaHCO_3$ vorhanden."

Gustav Götzinger. Weitere neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. (II. Mitteilung. [1])

Die Studien über die älteren morphologischen Formenelemente im Bild der östlichen Kalkhochplateaus und die Beobachtungen über die damit im Zusammenhang stehenden Augensteinaufschüttungen konnten seit unserer ersten Mitteilung auch in den Jahren 1914 und 1915 mit dankenswerter Unterstützung des Hauptausschusses des Deutschen und Österr. Alpenvereins fortgesetzt werden.

Wenn auch die Wanderungen im Jahre 1914 infolge des Kriegsausbruches ein jähes Ende fanden und im Jahre 1915 nur die östlichsten Plateaus begangen werden konnten, so brachten sie doch genug überraschende Funde von losen Augensteinen, also nicht von Augensteinsandsteinen oder Augensteinkonglomeraten, zutage, die in viel begangenen Gebieten sozusagen „entdeckt" wurden, da sie, so viel ich weiß, bisher noch nirgends erwähnt worden sind.

Ähnliche Quarzgerölle, welche ich schon 1910 und 1911 auf dem Ochsenbodenplateau des **Schneeberges** konstatiert hatte [2]), fand ich auch auf dem Plateau des **Gahns**, nur in noch größerer Zahl und in größerer Ausbreitung.

Hier sei bemerkt, daß das Plateau des Gahns nur im großen und ganzen noch als Verebnungsfläche bezeichnet werden kann; denn im Detail ist es in eine Anzahl von flachen Kuppenformen aufgelöst, zwischen welchen sich bald größere und tiefere (wie z. B. die Große Bodenwiese), bald kleinere und seichtere Talungen und Mulden (z. B. um den Kienberg herum) finden. Von größerer Entfernung aus, z. B. von einem Raxaufstieg über die SO-Flanke oder vom Puchberger Schneeberganstieg aus betrachtet, möchte man freilich den Gahns als eine der besterhaltenen und bestausgebildeten Verebnungsflächen im Bereich der östlichen Kalkalpenplateaus bezeichnen [3]). Erst der Krummbachstein (1602 *m*) erhebt sich über die Verebnungsfläche viel höher, er bildet ähnlich wie Kaiserstein und Klosterwappen über dem Ochsenboden, wie der Dürrenstein über der Glatzing-Herrenalpe die zur lokalen Verebnungsfläche zugehörige Kuppenform, deren verhältnismäßig flach mit der Verebnungsfläche sich verflößende Denudationsgehänge offenbar mit der Ausbildung der Verebnungsfläche im Osten gleich alt sind [4]).

Dieses östliche Plateau des Gahns erscheint nun an vielen Stellen von gerundeten Quarzgeröllen oder -Geschieben, also von Augensteinen überstreut. Sie bevorzugen durchaus die Talungen,

---

[1]) I. Mitteilung: Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 61 ff.

[2]) A. a. O. pag. 62.

[3]) Ich rechne den Gahns wegen seines Zusammenhanges mit dem Schneeberg noch zu den Kalkhochalpen.

[4]) Das westliche und nördliche Gehänge des Krummbachsteins ist hingegen „verjüngt" infolge Eingreifens der Tiefenerosion nach dem tief eingeschnittenen Krummbach- und Klausgraben hin.

wenngleich sie sich auch auf den ganz flachen Kuppen zwischen den Talungen finden.

Das erstere bezeugen folgende Vorkommnisse [1]: in der Roterde und im Grus nahe dem rotmarkierten Weg von der Großen Bodenwiese nach dem südöstlichen Teil des Plateaus in der sogenannten „Vorwiese" (1198 *m*), W vom Kienberg (1215 *m*); ferner in der mit Roterde erfüllten Talung NW vom Kienberg (die dann gegen N verläuft, worauf der rotmarkierte Weg von Pottschach—Schneidergraben—Pürschhof erreicht wird) und schließlich in einer seichten Talung WSW vom Pürschhof in der Richtung zur Lakaboden-Hütte.

In der Nähe des Kienberges (1215 *m*) aber finden sich die Augensteine direkt geradezu nahe der Gipfelregion, und zwar sowohl gleich südlich von der Hauptspitze, wie westlich davon.

Bei dieser Verbreitung der Augensteine und dem flachundulierten Charakter des Plateaus ist es naheliegend, einen Konnex der Augensteinüberschüttung mit der Ausbildung der Hauptverebnungsfläche des Gahnsplateaus herzustellen und nicht minder wahrscheinlich ist es, daß die primären Aufschüttungsflächen der Augensteine nicht mehr intakt sind, sondern schon vor allem durch die späteren Karstmuldenbildungen (Vorwiese usw.) und durch fluviatile Erosion besonders östlich vom Schwarzenberg (1352 *m*) und Kienberg (1215 *m*) verwischt wurden, wobei die Augensteine namentlich nach den tieferen Teilen, besonders in die Karstmulden, zusammengeschwemmt wurden [2].

Überaus reich an Augensteinen erwies sich auf Grund meiner ziemlich systematischen Begehungen im Jahre 1915 das Plateau der **Rax**.

Paar Worte zur Technik des Suchens der Augensteine. Dieselben findet man auf der Rax wie auf den anderen Kalkhochplateaus meist in größeren Roterdezusammenschwemmungen, seltener im Kalk- oder Dolomitschutt oder im Grus, sehr selten auf den nackten Felsoberflächen etwa zwischen den Klüften des Gesteins. Aufschließungen der Roterde, welche durch Viehtritt, Schnee- und Lawinenerosion, z. T. auch durch Winderosion und durch Schuttbewegungen, welche die „Schuttfacetten" [3] des Hochgebirges erzeugen, hervorgerufen sind, wurden stets genauer besehen und meist war die Suche nach Augensteinen auch nicht ergebnislos. Hingegen späht man im stark humifizierten Boden ganz umsonst nach Augensteinen, aus dem einfachen Grunde, weil der Humus eine jüngere, vegetative Akkumulation auf der Roterde und dem Gestein darstellt und die Augen-

[1]) Namen nach der Karte des Schneeberges von G. Freytag 1:50.000 in F. Benesch, Schneebergführer (Artaria 1897).

[2]) Noch jünger als diese Karstmulden (mit Roterde und Gruszusammenschwemmungen) sind offenbar die kleinen steilwandigen Karsttrichter (Dolinen) und Karstschlote („Jamen"), welche in sie, und zwar vorwiegend randlich eingesenkt sind (z. B. NW vom Kienberg in den Karstmulden, ebenso in der Großen Bodenwiese und in der großen Karstmulde W von der „Wanzen-Gsenn-Hütte".

[3]) Vgl. darüber Ch. Tarnuzzer, Die Schuttfacetten der Alpen und des hohen Nordens. Peterm. Geogr. Mitteil. 1911, 2. Halbband, pag. 262 ff.

steine erst in der letzteren zusammengeschwemmt sind. Besonders hat man auch auf kleine Rinnen mit Roterdezusammenschwemmungen zu achten, wo sich dann darin Augensteine einstellen (z. B. in der Rinne westlich vom Ebenwald-Jägerhaus oder in der Rinne unterhalb der Scheibwiese nahe dem Seeweg vom Ottohaus zum Trinksteinsattel).

Von Wichtigkeit erscheint uns, daß auf der Rax häufig auch größere Geschiebe (bis 5 *cm* Länge) zur Beobachtung kommen, während z. B. am Gahns bisher nur kleinere Geschiebe aufgelesen wurden. Die Geschiebe sind auch auf der Rax vorwiegend Quarzgeschiebe, jedoch fehlen auch nicht gneisartige Geschiebe (z. B. in der östlichen Hofhalt und am Trinksteinboden) und es kamen sogar auch zweimal Phyllitsplitter zur Beobachtung (im südlichsten Teil des Haberfeldes und beim Klobenkreuz). Dieses weniger widerstandsfähige Material dankt jedenfalls dem Zufall seine Erhaltung, denn gerade das völlig überwiegende Auftreten von Quarzgeschieben legt den Gedanken nahe, daß die primären Augensteinaufschüttungen späteren Verwitterungen und Umlagerungen ausgesetzt gewesen sein mußten, so daß daraus nur das widerstandsfähige sozusagen als „Residuum" übrig blieb. A. Penck[1]) bezeichnet ähnliche Erscheinungen als „Verarmte Schotter".

Wie auch sonst sind die Augensteine häufig mit Bohnerzen vergesellschaftet, welche gelegentlich auf der Rax größere Dimensionen erreichen (Halbfaust-Größe).

Gerade auf der Rax, wo an derselben Stelle die Augensteine verschieden große Dimensionen erreichen (von den kleinsten Dimensionen bis zu solchen von mehreren Zentimetern Länge) und wo die Augensteine besonders deutliche Geschiebeformen haben, schwindet gänzlich jeder andere Erklärungsversuch als der ihrer fluviatilen Entstehung und Herbeischaffung. Mag man bei den kleinen und ganz vereinzelt vorkommenden Quarzaugensteinchen andere Erklärungsmöglichkeiten ins Treffen führen, so z. B. die Zusammentragung durch Vögel oder die Auswitterung aus den Trias- und Jurakalken und -Dolomiten[2]) — hier auf der Rax sind solche Erklärungsmöglichkeiten unbedingt von der Hand zu weisen. Auch der erwähnte Konnex mit den Bohnerzen, welche offenbar alte Abtragungs- und Verwitterungsflächen bezeichnen[3]), ist eine Stütze der kontinentalen Bildung der Augensteine, wenn auch beide Phänomene: das der Bohnerze und das der Augensteine genetisch verschieden zu erklären sind. Selbstverständlich fällt auch der Zusammenhang der Augensteine mit alten Verebnungsflächen und mit alten Abtragungslandschaften für die fluviatile Deutung der Augensteine schwer ins Gewicht.

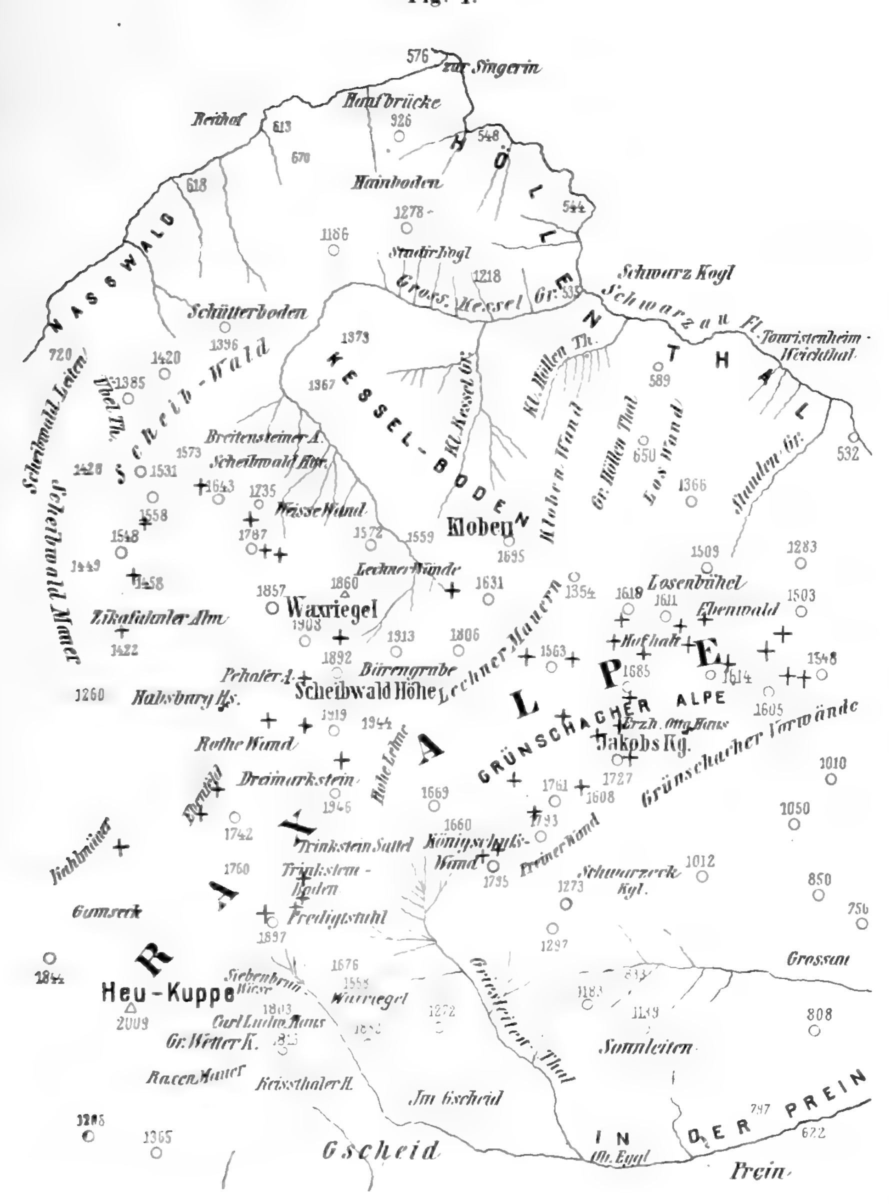
---

[1]) Die Alpen im Eiszeitalter, pag. 659.

[2]) Nebenbei sei bemerkt, daß die Augensteine wohl häufiger im Bereich des Triaskalkes vorkommen, jedoch fehlen sie auch im Dolomit nicht (vgl. z. B. auf dem Ebenfeld). Jedenfalls sind sie auch im Kalk, besonders in dessen Roterde, leichter zu erkennen als im Dolomitgrus.

[3]) In der ersten Mitteilung (a. a. O. pag. 63) sprach ich die Bohnerze als postglazial an, was ich aber nicht mehr aufrechthalten möchte.

Fig. 1.



Verbreitung der Augensteine (mit Kreuzchen bezeichnet) auf dem Plateau der Rax

Maßstab: 1:75.000.

Letzterer Deutung und der Erklärung des Transports der Augensteine durch Flüsse aus den Zentralalpen steht auch bezüglich der westlichen Vorkommnisse auf der Rax nichts im Wege. Denn selbst die Vorkommnisse in der Umgebung der Zikafahnleralm oder am Ebenfeld (S vom Habsburghaus) und bei den Grasbodenhütten können durch einen Fluß erklärt werden, der zwischen Rax und Schneealm über den heutigen, jetzt nur 1206 *m* hohen Naßkamm herüberging. Nur wenn der Naßkamm heute noch trotz der beiderseitigen Erosion der Quellregionen einerseits des Altenbergtales, anderseits des Reißtales bedeutend höher wäre als die Augensteinvorkommnisse an den erwähnten Orten, würde eine solche Konstruktion mit Recht Schwierigkeiten haben. Daß er heute niedriger liegt als die Augensteinfundstätten, hat nichts zu sagen, da er als Verschneidungsform der beiderseitigen Taltrichtererosion stark der Erniedrigung ausgesetzt war und ist.

Die beigegebene Kartenskizze verzeichnet die wichtigsten, durchaus neuen Fundorte von Augensteinen auf Grund meiner Begehungen (vgl. Fig. 1).

Zur Kennzeichnung der Augensteinlokalitäten[1]) seien die Funde kurz im folgenden zusammengestellt.

Östlicher Teil: Auf dem flachen Sattel in rund 1610 *m* Höhe östlich vom Schwaigriegel (1642 *m*) sowohl in der Richtung des nordöstlich laufenden Grabens (wo ich sie bis 1585 *m* Höhe feststellte), wie auch entlang des Weges zum Ebenwald und am Sattel und unterhalb desselben zwischen Schwaigriegel und Hofhalt; massenhaft im Gebiet des Ebenwaldes, vorwiegend gleich W und SW von der Ebenwald-Jagdhütte (Höhen 1580—1520 *m*); in der Talfurche zwischen Ebenwald und Gsohlhirn in einer Höhe von zirka 1530 *m* und am Westabhang des Gsohlhirns selbst (1548 *m*) in zirka 1530 *m* Höhe.

Ferner im Bereich der Hofhalt, und zwar auf dem fast ganz ebenen Plateauteil (Höhe 1611 *m*), wo besonders im östlichen Teil am Weg zur Speckbacherhütte in der Roterde fast nur Quarzgeschiebe erscheinen, wie am linksseitigen Gehänge des Grabens zwischen Hofhaltkogel (1685 *m*) und Schwaigriegel (1642 *m*) und südlich vom Loosbühel (1618 *m*), wo bei der Lokalität „Sautrotten" die kleinen Aufschließungen geradezu groben Quarzsand in der Roterde zeigen, und von da gegen SW entlang des Weges in den Gaislochboden.

Zahlreich treten Augensteine schließlich auf der Grünschacheralpe auf, auf dem Seeweg, zwischen Erzherzog Ottohaus und der Seehütte: sie bevorzugen hier meist die karstmuldenartigen „Böden", so das Kerschböndl, den Lochboden, die Scheibwiese und das Seeböndl. Doch fanden sie sich auch außerhalb dieser Mulden auf dem erwähnten Wege mehrfach, so gleich nordöstlich vom Lochboden und gleich unterhalb der Scheibwiese. Ich beobachtete ferner gelegentliche Augensteingeschiebe auf und unterhalb der deutlichen

[1]) Als topographische Grundlage diene die vorzügliche Karte der Raxalpe von H. Rohn 1:25.000 (im Verlag von G. Freytag).

Terrassenfläche mit der Ochsenhalterhütte zwischen dem Seeweg und dem zum Gaisloch absteigenden Weg und schließlich ein einzelnes Vorkommnis auf diesem letzteren Wege schon nahe der Erreichung des Talbodens östlich von der Wolfgang-Dirnbacher-Hütte, das jedenfalls nur sekundär, durch Umlagerung, hierhergelangt sein kann, da es sich zwischen offenkundigem Moränenschutt fand.

Wie also dieses Vorkommnis beweist, daß auch während der Eiszeit wohl eine Verfrachtung und Umlagerung der Augensteine eintrat, so muß man anderseits aus dem Fehlen oder zumindest der großen Seltenheit der Augensteine (worauf meine negativen Beobachtungen hindeuten) im Gebiete des Preinerwaldes und im „Geschirr" schließen, daß hier das Augensteinphänomen wegen des Überwiegens von glazialen Erosions- und Akkumulationsformen [1]) verschleiert ist. Die Grenze zwischen der glazialen Überschüttung des Gebietes und dem Extraglazialgebiet des östlichen Raxplateaus ist geradezu eine Grenze der häufigeren Verbreitung der Augensteine.

Sogar in den höheren Teilen des östlichsten Raxplateaus finden sich Augensteine in den merkwürdigen hochgelegenen mit Roterde erfüllten Talungen, so nördlich von der Preinerwand in zirka 1755 *m* Höhe, in der Talung W von Kote 1793 zwischen Preinerwand und dem Weißen Kogel (1761 *m*) in zirka 1780 *m* Höhe und SW vom Weißen Kogel (1761 *m*) in zirka 1760 *m* Höhe sowie in den roterdeerfüllten Mulden östlich vom Mitterkeil (1727 *m*) und westlich und östlich vom Lischke-Deinzerkreuz.

Nordwestlicher Teil [2]): Viele Augensteine habe ich auf dem Plateau des Scheibwaldes, besonders nahe der Zikafahnleralm (1458 *m*) beobachtet, und weiter in der von hier nach NNO bis zum Wassergraben verlaufenden Talung; vereinzelt auf der deutlichen Terrassenfläche bei der Oberen Scheibwaldalm (1590 *m*) und an dem gegen Südosten anschließenden NW-Gehänge des Ausläufers des

---

[1]) Entlang des Abfalles der Hohen Lehne und der Lechnermauern bis zum Gaisloch beobachten wir vier mächtigere glaziale Kolke: 1. „Im Geschirr", 2. Becken oberhalb des Riegels mit der Wolfgang-Dirnbacher-Hütte, 3. Gaislochboden, 4. das eigentliche Gaisloch. Diese Becken sind durch Felsriegel mit etwas rundgehöckerten Oberflächen getrennt. Östlich von diesem Zug von Becken und Riegeln aber überwiegen die glazialen Akkumulationsformen. So ist das Gebiet zwischen dem Schröckenfuchskreuz und dem Seeweg-Holzknechtsteig von Moränenblockwerk bedeckt, entlang des erwähnten Weges zieht eine deutliche Ufermoräne bei der Seehütte, beim Seeböndl und unter der Scheibwiese vorbei; diese Moräne hat zur Bildung des „Sees" bei der Seehütte und des Tümpels im „Seeböndl" Anlaß gegeben. Die rechtsseitige Ufermoräne des eiszeitlichen Höllentalgletschers findet dann in dem Moränenwall NW von der Ochsenhalterhütte, der vom blaumarkierten Weg Ottohaus-Klobentörl überschritten wird, die Fortsetzung. Außer dieser Hauptufermoräne sind im Bereich der westlichen Grünschacheralm und im Gebiet des Preinerwaldes noch zwei langgestreckte Wallzüge zu beobachten, die ein deutliches Gefälle talabwärts aufweisen. Außerdem seien zwei große Wälle von Blockwerk, die offenbar auch Moränen sind und das Becken oberhalb des Riegels mit der Dirnbacher-Hütte rechtsseitig flankieren, erwähnt.

[2]) Als Grenze zwischen dem nordwestlichen und dem weiter unten zu besprechenden südwestlichen Teil nehmen wir die Linie Scheibwaldhöhe-Habsburghaus.

Waxriegels (1908 *m*); bei Kote 1787 *m* dieses Gehänges wird eine Verebnung erreicht, die sich südlich von der Weißen Wand zur Haberfeldkuppe (1860 *m*) erstreckt, auf der in flachen Karstmulden häufiger Augensteine aufgelesen werden können (Höhen etwas unter 1800 *m*). Noch höher aber steigen die Augensteine an: gleich östlich vom Sattel zwischen Haberfeldkuppe (1860 *m*) und Waxriegel (1908 *m*) mit zirka 1830 *m* Höhe, im Haberfeld (S vom Waxriegel) mit zirka 1860 *m* und endlich am Roßboden (SW von der Scheibwaldhöhe) mit zirka **1885** *m* Höhe. Ein isoliertes Vorkommen ist das NW vom Klobentörl nahe dem Klobenkreuz (Phyllitsplitter und Quarzgeschiebe) in einer Höhe von zirka 1650 *m*.

Hingegen scheint der Kloben selbst (1695 *m*) trotz Entwicklung von lokalen Verebnungen und Terrassen am Ostgehänge und Ausbildung einer Ebenheit mit Roterdeanschwemmung zwischen den drei Klobengipfeln frei von Augensteinen zu sein; ich fand an diesen Stellen nichts davon, desgleichen auch nichts in der Umgebung von Kote 1585 *m* des Kesselbodens (NW von der Futterhütte nahe dem oberen Großen Kesselgraben) trotz der hier fast ebenen Oberflächenformen.

Südwestlicher Teil: Eine der an Augensteinen reichsten Lokalitäten der gesamten Rax ist ohne Zweifel der Trinksteinboden, wo stellenweise die Überstreuung des Gebiets mit Augensteinen über den Lokalschutt bei weitem überwiegt. Die größten Geschiebe sind hier 5—6 *cm* lang. Die Überstreuung ist ferner gleich östlich vom Trinksteinsattel (1852 *m*) in den mit Roterde erfüllten Mulden (1850—1840 *m*) und NW vom Predigtstuhl (1897 *m*) auf der zwischen den beiden Gipfeln gelegenen fast **1900** *m* hohen roterdebedeckten Sattelebene zu konstatieren. Es ist dies das höchste Vorkommen von Augensteinen auf der Rax. Spärlicher ist die Ausbreitung von Augensteinchen in der verhältnismäßig mächtigen Roterde auf der lokalen Verebnungsfläche des Ebenfeldes, südlich vom Habsburghaus (Höhen 1700—1720 *m*) und gleich oberhalb der Grasbodenalmhütten (Höhe zirka 1670 *m*). Sonst habe ich aber weder auf dem Gamseck, noch auf der Heukuppe, noch im Bärengrabengebiet, noch auf der lokalen Verebnungsfläche beim Karl Ludwighaus etwas an Augensteinen vorgefunden.

Im folgenden seien die Maximalhöhen der Augensteine von der Rax zusammengestellt.

Im östlichen Teil:

Hofhalt-Ebenwaldgebiet . . . . . 1625 *m*
Grünschacherplateau . . . . 1680 „
Gebiet der Preinerwand u. d. Weißen Kogels . . . . **1780** „

Im nordwestlichen Teil:

(Scheibwald und Umgebung . . . . 1590 *m*)
Haberfeld-Roßboden . . . . **1885** „

Im südwestlichen Teil:

Predigtstuhl . . . . 1895 *m*
(Ebenfeld . . . . 1720 *m*)

Die massenhafte Überstreuung an gewissen Stellen, so besonders am Trinksteinboden, im Scheibwald, bei der Scheibwiese, im Ebenwald und auf der Hofhalt läßt uns schließen, daß in diesen Gebieten, respektive in diesen Höhenlagen die primären Augensteinaufschüttungen zu suchen sind; isolierte, spärlichere Vorkommnisse können hingegen durch Abschwemmung von den Höhen erklärt werden, weshalb ihnen nicht besondere Bedeutung zuzuerkennen ist.

Als primäre Aufschüttungsflächen, die offenkundig mit gut erhaltenen Verebnungsflächen und Ebenheiten verknüpft sind, wären demnach die folgenden zu bezeichnen:

Niveau — Östliches Gebiet:

III *a* etwas über 1600 *m* [1]) Hofhalt-Ebenwald, überragt von der Kuppe des Jakobskogels.
I *a* zirka 1780 *m* im Gebiet der Preinerwand.

Westliches Gebiet:

III *b* 1450 bis fast 1600 *m* Scheibenwald-Zikafahnleralm [2]).
II { 1700—1720 *m* Ebenfeld.
1660—1670 *m* Grasbodenalm [3]), überragt vom Gamseck (1857 *m*).
I *b* { 1800—1890 *m* Haberfeld-Roßboden, überragt von der Kuppe der Scheibwaldhöhe (1944 *m*) und des Dreimarksteins (1946 *m*).
1860—1895 *m* Trinksteinboden-Predigtstuhl (im Gipfelniveau).

Es treten also drei Augensteinhauptniveaus (I, II, III) [4]) in Erscheinung, die offenbar im östlichen und westlichen Gebiet der Rax analog sind.

[1]) Vgl. die deutlichen Terrassen:

Hofhalt . . . . 1610—1620 *m*
Loosbühel . . . . 1618 *m*
Schwaigböden . . . . 1610—1615 *m*
Westlicher Ebenwald . . . . . etwas über 1620 *m*

[2]) Bei der Oberen Scheibwaldalmhütte ist eine Terrasse in einer Höhe von 1580—1590 *m* entwickelt. Vgl. hierzu die Terrassen beiderseits des Kesselbodens N vom Kloben in 1570 *m* Höhe, links (N der Futterhütte) und rechts (nordöstlicher Abhang des Kloben am Rudolfsteig).

[3]) Die hübsch ausgebildete Terrassenfläche bei der Taupentaleralmhütte in einer Höhe von 1640—1650 *m* hat keine Augensteinüberstreuung, soviel ich bei einer einmaligen Begehung gesehen habe.

[4]) Außerdem tritt auf der Rax mehrfach ein noch tieferes Erosionsniveau um und unter 1400 *m* auf; so:

N von der Jagdhütte-Kesselboden . . . . 1370—1390 *m*
Loßwandblöße unterhalb der Speckbacher-Hütte zirka 1370 *m*
Schütterboden NO vom Schütter-Jagdhaus zirka . . . 1400 *m*
Sporn des obersten Brandschneideweges . . . . 1380 *m*

Von Bedeutung erscheint mir, daß das höchste Augensteinniveau (I*a* resp. I*b*) zugleich mit Verebnungsflächen sich auch auf der Schneealm (1800 *m*) und am Ochsenboden (1800 *m*) am Schneeberg findet[1].

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die beiden Niveaus I*a* und I*b* dieselben sind und das Niveau I*a* (im Gebiet der Preinerwand) an der durch G. Geyer[2]) schon 1889/90 nachgewiesenen Bruchlinie: Groß-Höllental-Gaisloch gegen I*b* etwas abgesunken ist. Diese Bruchlinie würde danach die bereits gebildeten Verebnungsflächen betroffen und die zwei morphologischen Staffeln der Rax verursacht haben[3].

Da nach den Untersuchungen G. Geyers diese Bruchlinie der Rax in die Störungslinie des Schneeberges: Krummbachsattel-Rohrbach übergeht, an welcher das Gahnsplateau gegen den Ochsenboden abgesunken ist, so ist das östliche Raxplateau in gewissem Sinne ein tektonisch-morphologisches Seitenstück zum Gahns, nur mit dem Unterschied, daß die Absinkung des Gahns gegen den Ochsenboden des Schneeberges tiefer erfolgt ist, als es beim östlichen Raxplateau gegenüber dem westlichen Plateau der Fall ist.

Das Scheibwald-Zikafahnleralmplateau ist anderseits das morphologische Seitenstück des Kuhschneeberges; beide bilden tiefere Plateaustaffel im NW der Hauptplateauform. Ob diese beiden tieferen Staffeln infolge Absinkung gegen das Hauptniveau I*a* und I*b* entlang einer Bruchlinie die tiefere Lage erhielten, ist noch nicht erforscht; eine Bruchlinie in dieser Richtung ist bisher nicht bekannt geworden.

Jedenfalls aber weisen Rax und Schneeberg gleiche Züge in der Hauptanordnung ihrer Verebnungsflächen in drei Staffeln, die zum Teil mit Augensteinen bedeckt sind, auf.

Ähnlich wie am Gahns kommen auch auf der Rax die Augensteine am häufigsten in Karstmulden vor, welche offenbar in die größeren umgebenden Verebnungsflächen eingesenkt sind. Besonders gute Beispiele dafür bieten die Vorkommnisse auf der Grünschacheralpe, auf der Hofhalt, im Roß- und Trinksteinboden, im Haberfeld, NW von der Haberfeldkuppe und NO von der Zikafahnleralm. Es ist nicht anzunehmen, daß in diesen Karstmulden primär die Augensteine abgelagert wurden, sondern wohl auf den über ihnen befindlichen Verebnungen, die durch die auffallende Karstmuldenentwicklung offenbar verwischt oder zumindest modifiziert wurden. Daß sich gelegentlich an Bergabhängen (wie z. B. am Nordwestabhang des Ausläufers des Waxriegels gegen die Obere Scheibwaldalm zu) welche finden, hat nichts zu bedeuten und ist nur durch Abschwemmung von höheren Lokalitäten zu erklären.

---

[1]) Vgl. des Verf.: Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. 1913, pag. 54.

[2]) Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, 39. Bd., pag. 670 ff.

[3]) Was auch bereits G. Geyer, a. a. O. pag. 670 erwähnt und der Verf. für die morphologischen Oberflächen (nicht geologischen Schichten) schärfer formulierte (Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. 1913, pag. 55).

Nebenbei sei bemerkt, daß sich auch auf der Rax wiederholt die Beobachtung machen läßt, daß in die Karstmulden besonders randlich steilwandige Karsttrichter (Dolinen) und Karstschlote (Jamen) eingesenkt sind, so am Roßboden (W von der Scheibwaldhöhe), am Schwaigboden unterhalb des Ottohauses, im westlichen Teil des Haberfeldes, östlich von der Bilecktafel (nahe dem Habsburghaus), im westlichen Teil der Looswiese, in der Talung östlich vom Mitterkeil, NW vom Predigtstuhl usw. Übrigens haben wir schon in der ersten Mitteilung (a. a. O. pag. 64 in der Anmerkung) über das gleiche Phänomen auf der Veitschalm in der Talung südlich von der Kramerin (1833 *m*) berichtet.

Gleich wenige Meter vom Lischke-Deinzerkreuz kann man beobachten, daß die Bildung der Karstschlote eine ganz rezente Erscheinung ist. Hier fällt auf dem wenig geneigten Gehänge, das mit Roterde zumeist bedeckt ist, plötzlich inmitten der Latschen eine zirka 3 *m* lange und mindestens 1 *m* tiefe (wahrscheinlich noch tiefere) Grube auf. Man sieht deutlich, daß die Latschen an dem Schlotrande infolge Nachbrechens des Bodens des Karstschlotes unterminiert werden und der Boden der Jama selbst ist bedeckt von Latschenruinen, welche sicher nicht hineingeworfen oder hineingestürzt sind, sondern von Latschen stammen, welche primär hier wuchsen und jetzt in die Tiefe gesunken sind. Es würde sich jedenfalls in Anbetracht der raschen Bildungsweise der Karstschlote verlohnen, genaue Skizzen der letzteren zu machen, um über die Geschwindigkeit der Vertiefung und Verbreiterung und über die Veränderung des Profils von Zeit zu Zeit Aufschlüsse zu erhalten. Ganz junge Anfangsstadien der Vertiefung von Karstschloten sieht man übrigens sehr gut auf der Scheibenwiese.

Doch kehren wir zum Hauptthema zurück. Wie die petrographische Zusammensetzung der Augensteine aus vorwiegend Quarzgeschieben („Verarmung") auf deren spätere Verwitterung und wiederholte Umlagerung und die ungleichmäßige Überstreuung auf die Zerstörung der früher zusammenhängenden dichteren Aufschüttungen hinweist, so spricht auch die morphologische Verbreitung der Augensteine vor allem in den Karstmulden dafür, daß auch die den primären Aufschüttungsflächen entsprechenden Flußverebnungsflächen und Ebenheiten nicht mehr intakt vorhanden sind, wenngleich die Rekonstruktion der letzteren in großen Zügen noch möglich zu sein scheint, wie wir früher ausführten. Jedenfalls ist aber die seitherige Erniedrigung der heutigen Plateauelemente unter diese Verebnungsflächen und Ebenheiten und der zu letzteren gehörigen alten Kuppen unbedeutend im Verhältnis zu den großen Erosions- und Denudationseffekten im Bereich der randlich eingeschnittenen, hauptsächlich postpontischen Tieftäler, welche, wie gerade die Rax so schön zeigt, dem alten Plateau an manchen Stellen stärker zu Leib rücken (oberes Reistal, Griesleitengraben, Siebenbrunnwiese usw.).

Zu den Augensteinfunden, welche ich 1912 am Plateau des **Hochschwab** vorzugsweise auf der Verebnungsfläche der Sonnschien-

und Hörndlbodenalm machen konnte, kann ich weitere ergänzende von dem westlichen Hochschwabplateau mitteilen.

Östlich und nordöstlich von der Pfaffingalm ist die Verebnungsfläche der Südseite des Hochschwab, die Fortsetzung der Verebnungsfläche mit den früher erwähnten Almen, trotz der Einsenkung unzähliger Karstdolinen und Karstmulden besonders gut entwickelt. Während sie sich aber mit dem Ebenstein (2124 *m*) in einem verhältnismäßig wenig geneigten Gehänge allmählich verflößt, wird sie vom Brandstein (2003 *m*), mit dem sie früher offenkundig zusammenhing, worauf auch das flache westliche Verflößungsgehänge dieses Gipfels hinweist, durch das wenig tief unter sie eingeschnittene Fobestörl getrennt. Dieses ist sichtlich das Werk der glazialen Erosion; infolge der letzteren, wie nebenbei erwähnt sei, wurde auch die ganze Südwand des Brandsteins zu einer mächtigen Wand unterschnitten, in deren Südostflanke ein großer Bergsturz abbrach, dessen in mehreren Wällen angeordnete Schuttanhäufungen einige kleinere Seen im „Filzmoos" abdämmen.

Am zirka 30° geneigten Nordostgehänge des Sattelkammes zwischen dem Filzmoos und dem Fobestal, gleich südlich vom Fobestörl, fand ich im roten Lehm neben lokalem Kalkschutt zahlreiche ganz runde Quarzgeschiebe, welche Wallnuß-, ja sogar Drittelfaustgröße erreichen und im Gegensatz zu den runden Quarzen nur kantengerundete Geschiebe von Werfener Schiefer und kristallinischen Schiefern.

Ein zweiter, noch reicherer und ausgedehnterer Fundort ist nordöstlich davon, tiefer unterhalb, im westlichsten Filzmoos, wo besonders in den Einschnitten der Bäche des Mooses verschieden große Quarzsplitter, runde, bis faustgroße Quarzgeschiebe und wenig gerundete Geschiebe von kristallinischen Schiefern (bis über Faustgröße) gesammelt wurden [1]).

Herrn Hofrat M. Vacek danke ich einige Identifizierungen der mitgebrachten Geschiebe mit Gesteinen der Zentralalpen. So stehen die dichten Amphibolitschiefer südlich vom Haupttal der Mur an, so daß diese einen weiten Transport bis auf das Hochschwabplateau erfahren haben dürften; auf einen Transport etwa vom Prebichl her, von SW, weisen die Geschiebe von Kalktonphyllit hin, der nach Vacek nur in der Umgebung des Vordernberger Tales vorkommt [2]). Eine Zuführung aber auch von SO—SSO, etwa östlich vom 2082 *m* hohen Trenchtling-Hochturm vorbei, machen Geschiebe von Quarzphyllit und Zweiglimmergneis wahrscheinlich; ersterer fehlt im SW von der Fundstelle, stammt aber wohl aus dem Gebiet zwischen Mur und Tragößtal oder aus dem Gebiet der Umgebung der Senkenzone [3]): südwestlich Aflenz über Aflenz und Graßnitz (wenn auch beide

---

[1]) Ganz ähnliches ist bei den Tertiärschottern von Wörschach im Ennstale zu beobachten.

[2]) Daß dort heute dieses Ursprungsgebiet niedriger liegt als die Fundstätte im westlichen Hochschwabplateau, ist angesichts der ungleichen Widerstandsfähigkeit von Dachsteinkalk und Phyllit gegen Erosion belanglos.

[3]) Selbstverständlich ist die Bildung der Jungtertiärsenken auch im Murtal jünger als die alte Entwässerung von den Zentralalpen über die kalkalpinen Verebnungsflächen.

Gebiete heute unter das Niveau der Hochschwabverebnungsfläche abgetragen sind); nach dem Verbreitungsgebiet des Zweiglimmergneises etwa im unteren Tragößtal (und an den Südabhängen des heutigen Murtals) möchte man gleichfalls auf einen Transport aus SO schließen.

Angesichts dieser petrographischen Zusammensetzung der Geschiebe kann an ihrer zentralalpinen Provenienz im südlichen Hochschwabgebiet kein Zweifel bestehen. In welcher Richtung die Entwässerung aber weiterging, vermögen wir noch nicht zu sagen, da die Begehungen noch nicht abgeschlossen sind. Man möchte zunächst an den Schafwaldsattel (1556 *m*) zwischen Brandstein und Ebenstein denken, den wir aber daraufhin noch nicht untersucht haben.

Es muß in Anbetracht der reichen Überstreuung der Verebnungsfläche zwischen Fobestörl bis zur Sonnschienalm überraschen, daß auf der Durchwanderung des südwestlichsten Gebietes der gleichen vom Sonnstein (1848 *m*), als der dazugehörigen Kuppe, überragten Verebnungsfläche, die S und SW von der Pfaffingalm, in zirka 1600 *m* Höhe, ausgebildet ist, weder ich noch mein Begleiter, Herr Dr. Paul Scharff, Geologe aus Gleiwitz, auch nur eine Spur von Augensteinen konstatieren konnten.

Desgleichen erwies sich als frei von Augensteinen die ziemlich ausgedehnte, stellenweise sehr deutlich entwickelte, in ähnlicher Höhenlage befindliche Verebnungsfläche im Bereich der Eisenerzer Höhe (1543 *m*), und zwar nicht nur das östliche Dolomitgebiet, sondern auch das westliche Dachsteinkalkgebiet (Geierboden und Sauberg [1603 *m*]), das auffallend dicht von Karsttrichtern und Karstschloten durchlöchert ist.

Hier möge angefügt werden, daß eine Relation besteht bezüglich des Alters der Hauptverebnungsfläche im S und W des Hochschwabzuges und bezüglich des Alters der früheren Durchfließung der Frauenmauerhöhle bei Eisenerz, die bekanntlich aus dem Gsolltal ins Jassingtal oder umgekehrt durchschritten werden kann, wobei ein Anstieg von zirka 130 *m* von W nach O zu bewältigen ist. Wenn die Hauptverebnungsfläche in 1500—1600 *m* Höhe zur Ausbildung kam, so ist die Entstehung der Höhle infolge Durchfließung durch einen Höhlenfluß kaum jünger[1]). Letzterer wird auch durch das gelegentliche Vorkommen von Geschieben[2]) in der Höhle erwiesen. Ich fand neben Kalkgeschieben Werfener Schiefer-Geschiebe und R. Jäger, der inzwischen den Heldentod gefunden hat, berichtete mir seinerzeit auch von Funden von gerundeten Quarzgeschieben, also von Augensteinen, in der Höhle. Da die Durchfließung der Höhle von Osten nach Westen erfolgt sein muß, wobei sich bis zum westlichen Höhlenausgang ein Gefälle des Höhlengerinnes im Betrage von 200‰[3]) ergibt, so stammen

---

[1]) Denn der Ostausgang der Höhle liegt nach den seinerzeitigen Messungen des Geologen Wolf in 1560 *m*, der Westausgang in 1435 *m* Höhe. Vgl. A. v. Böhm, Führer durch die Hochschwabgruppe. 2. Aufl. Lechner 1896, pag. 113 ff.

[2]) Daß Geschiebe in der Höhle nicht sehr zahlreich zur Beobachtung gelangen, hat vor allem darin seinen Grund, daß von den Wänden und Hallen des Höhlenganges viel Schutt niederbricht und den Boden der Höhle bedeckt.

[3]) Berechnet unter Zugrundelegung der Horizontalentfernung zwischen beiden Höhleneingängen von 650 *m*. Vgl. A. v. Böhm, a. a. O.

die Werfener Schiefer-Geschiebe jedenfalls aus dem oberen Jassingtal, wo sie nach A. Bittner größere Verbreitung haben. Infolge der seither eingetretenen Tiefenerosion einerseits nach dem Jassing-Tragößtal, anderseits nach dem Gsoll-Erzbachtal, wurde der alte Höhlenfluß außer Funktion gesetzt, ganz ähnlich, wie es z. B. offenbar mit dem Ötscherhöhlenfluß [1]) der Fall war, der übrigens in ähnlicher Höhe (rund um 1500 *m*), freilich wohl in umgekehrter Richtung: von Nord nach Süd, floß.

Literaturnotizen.

G. Tschermak. Lehrbuch der Mineralogie. 7., verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Fr. Becke. Wien und Leipzig, A. Hölder, 1915. Preis 24 K.

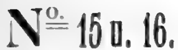
Dieses vor 32 Jahren zum erstenmal erschienene Lehrbuch liegt nunmehr, nachdem es in der Zwischenzeit in sechs Auflagen dem jeweiligen Stand der Wissenschaft gefolgt ist, abermals in neuer Auflage vor, welche, den Fortschritten der Mineralogie in den letzten zehn Jahren entsprechend, neu umgearbeitet wurde. Die Neuformung lag diesmal ganz in den Händen Prof. Fr. Beckes, welcher schon an den früheren Auflagen mitgearbeitet hatte. Außer kleineren Änderungen im kristallographischen und optischen Teil erfuhr besonders der physikalische Abschnitt wesentliche Verbesserungen. Ferner wurde auch den wichtigen Fortschritten in der physikalischen Chemie die gebührende Erweiterung gegeben. Dagegen wurde der Abschnitt über Kristallberechnung weggelassen, wie auch die im speziellen Teil zitierte Literatur in Rücksicht auf die in der Zwischenzeit erschienenen Sammelwerke größtenteils gestrichen werden konnte. Im übrigen erfuhr auch der spezielle Teil Ergänzung der hinreichend gut charakteriesierten neuen Gattungen.

Der Name des neuen Bearbeiters ist Gewähr dafür, daß dieses altbewährte Lehrbuch nun auch weiterhin Studierenden und Ausgebildeten ein vorzügliches Lehr- und Nachschlagsbuch bleiben wird. (W. H.)

[1]) Vgl. H. Hassinger, Das Geldloch im Ötscher. Zeitschr. d. D. u. Öst. Alpen-Vereines 1902, pag. 137.

Verlag der k. k geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.





1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Dezember 1915.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung von Dr. Beck und Dr. Vetters zu Adjunkten, Dr. Sanders zum Assistenten und Dr. Spitz und Dr. Spenglers zu Praktikanten; Einreihung Dr. Götzingers. — Eingesendete Mitteilungen: F. v. Kerner: Tektonik des Südwestabhanges der Svilaja planina. — W. Hammer: Die basische Fazies des Granits von Remüs (Unterengadin). — Literaturnotizen: Heritsch, Schubert.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 31. Oktober 1915, Z. 27.052, die Assistenten der geologischen Reichsanstalt Dr. Heinrich Beck und Dr. Hermann Vetters zu Adjunkten und den Praktikanten, Privatdozent Dr. Bruno Sander zum Assistenten derselben Anstalt ernannt, ferner angeordnet, die Volontäre Dr. Albrecht Spitz und Dr. Erich Spengler als Praktikanten zum Vorbereitungsdienst an der Anstalt zuzulassen.

Der ad personam in der X. Rangklasse der Staatsbeamten befindliche Praktikant Dr. Gustav Götzinger wird mit dem gleichen Erlaß in den Status der Reichsanstalt als Assistent eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Tektonik des Südwestabhanges der Svilaja planina.

Zufolge ihrer Lage zwischen Aufbruchsspalten stellt sich die Svilaja planina im ganzen als ein Gebirge von muldenförmigem Baue dar. Innerhalb der Gebirgsränder sind aber wieder mehrere kleinere Faltenaufbrüche vorhanden, so daß eine Gliederung der Gesamtmulde in mehrere Teilmulden platzgreift. Man zählt drei solcher Aufbrüche von gegen Süden rasch abnehmender Größe. Der nördliche ist der bekannte Faltenaufbruch des Monte Lemeš. Er zieht sich über die so benannte Sattelhöhe, welche das Svilajagebirge von der Koziakgruppe trennt, vom Westfuße des Kleinen Koziak auf den Nordostabfall der hohen südlichen Svilaja hinüber. Die mittlere Aufbruchsfalte streicht vom Westfuße der nördlichen Svilaja durch das Tal von Drežnica

zum Berge Turjak und kommt so noch ganz auf den südwestlichen Gebirgshang zu liegen. Sie zeigt auf ihrer ganzen Erstreckung W—O-Streichen, während der Lemešaufbruch nur bei der Querung des Gebirges diese Verlaufsrichtung einhält und dann dinarisch streicht. Der südliche der drei Aufbrüche erstreckt sich über den Südabhang des Crivac, welcher ein weit gegen SW vorgeschobener hoher Vorberg des Turjak ist. Dieser Aufbruch streicht von WNW nach OSO und steht den beiden vorigen an Größe bedeutend nach.

Die Gliederung, welche die Gesamtmulde des Svilajagebirges durch die soeben genannten Aufbrüche erfährt, besteht in einer durch den Lemešaufbruch bedingten Zweiteilung in ein kleineres nordöstliches und ein größeres südwestliches Muldengebiet und in einer durch den mittleren Aufbruch zustande kommenden Gabelung dieses letzteren Gebietes, der zufolge in demselben drei Teile zu unterscheiden sind: die nord- und südwärts vom Aufbruche von Drežnica gelegenen Gabelzinken und der ungespaltene Muldenteil. Dieser letztere umfaßt den hohen südöstlichen Abschnitt des Svilajakammes und dessen Südabhänge. Die zwischen dem südlichen und mittleren Aufbruche gelegene Teilmulde entspricht dem nördlichen Abhange des Berges Crivac; in den Bereich der zwischen dem mittleren und nördlichen Aufbruche liegenden Teilmulde fallen der nordwestliche Abschnitt des Svilajakammes und dessen südliche Lehnen. Der jenseits des Lemešaufbruches liegende Muldenteil erstreckt sich über die längs des Nordostfußes der Svilaja sich hinziehende Karstebene von Tavan.

Dieses Gebiet sowie der östliche Teil des Lemešaufbruches wurden schon in meiner die Tektonik des oberen Cetinatales betreffenden Mitteilung erörtert[1]). Der geologische Bau des Lemešsattels wurde zuerst von Stache[2]) kurz besprochen und dann von Marthe Furlani eingehend beschrieben[3]).

Der folgende Bericht über die im Frühlinge 1914 von mir durchgeführte Aufnahme der Kammregion und Südwestseite der Svilaja betrifft so die Aufbrüche von Drežnica und Crivac und die drei Teilstücke der südwestlichen Mulde. Die Schichtfolge ist auf der südwestlichen Gebirgsseite dieselbe wie auf der nordöstlichen. Die dort vorhandenen stratigraphischen Verhältnisse sind von mir schon beschrieben worden und es sei hier auf jene Darstellung[4]) hingewiesen.

Die Aufbruchszone von Baljke und Drežnica.

Der mittlere der drei Aufbrüche reicht wie der Lemešaufbruch bis in das Tithon hinab[5]).

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 18, pag. 452—459.

[2]) Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 29 und 30.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910 1. Heft, pag. 69—73.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 12, pag. 285—291.

[5]) Die Aufbruchsfalte am Monte Lemeš, in welcher das Tithon in jener Fazies erscheint, für welche die Bezeichnung „Lemešschichten“ in Gebrauch gekommen ist, streicht über den gegen die Svilaja zu gelegenen Teil des Gebirgssattels hin. Durch eine schmale Mulde von Kreideschichten von ihm getrennt, befindet sich an der gegen den Kleinen Koziak zu gelegenen Randzone der Sattelfläche ein Aufbruch von Liasschichten.

Das Hangende der Tithonkalke sind wie am Lemešsattel auch hier Dolomite. An Stelle einer langgestreckten Kernzone, wie sie auf jener Sattelhöhe auftritt, ist im südlicher gelegenen Aufbruche eine Reihe isolierter Bloßlegungen der Kernschichten vorhanden. Eröffnet wird diese Reihe durch das Tithonvorkommen von Baljke, welches einschließlich seiner Dolomitumhüllung ein räumlich ziemlich ausgedehntes Kerngebiet darstellt. Es erstreckt sich über das dem westlichsten Gipfel der Svilaja im Südwesten vorgelagerte Terrassenland zur Rechten des obersten Cikolatales. Die tithonischen Plattenkalke, welche von dem Graben gegenüber von Jukica bis in die Gegend von Baljke reichen, zeigen sehr verschiedene Fallrichtungen und Winkel, wie das ihrem Auftreten in einem zerknitterten Gewölbekern entspricht. In dem erwähnten Graben ist ein Schichtfallen gegen W, südwärts von der zweitürmigen griechischen Kirche ein solches gegen SO und OSO zu sehen, weiter südlich ein Verflächen gegen WSW und bei den Hütten von Baljke ein solches gegen ONO erkennbar. Die Dolomithülle der Plattenkalke läuft gegen Osten in zwei Zipfel aus, zwischen die sich ein Keil von kretazischen Kalken einschiebt, die nun eine kurze Strecke weit in der Achsenregion des Schichtgewölbes erscheinen.

Gleich weiter ostwärts, in dem mittleren der drei Gräben am Südfuße des Obadinac tritt wieder in räumlicher Beschränkung und dann im östlichen dieser Gräben, hinter Dolnje Selo, in größerer Ausdehnung Dolomit zutage. Seine Grenzen gegen den Kalk erweisen sich hier infolge ihres zickzackförmigen Verlaufes und in Anbetracht der Zerworfenheit der Schichten als Störungslinien. Im nächsten Graben, welcher sich gegen die Anhöhen im Osten des Obadinac hinanzieht, weichen die Ränder des kretazischen Kalkmantels noch weiter auseinander und hier kommt es auch wieder zu einer Bloßlegung des Tithons. Es ist dies das ob seiner Asphaltführung bemerkenswerte Tithonvorkommen von Drežnica. Die tiefsten hier entblößten Schichten sind streifige, lichtgelbliche bis blaßrosenrote, dickplattige Kalke mit Oppelien, Aptychen und Belemniten, die Hauptmasse des Tithons ist als dünn- bis dickbankiger Fleckenkalk entwickelt. Die Flecken sind meist grau, selten rostfarbig wie am Monte Lemeš. Das Niveau der dünnspaltigen Hornsteinbänderkalke ist nicht aufgeschlossen. Der Dolomit im Hangenden des Jura ist grau bis braun gefärbt und führt wie jener von Stikovo ziegelrote und dunkelgelbe Mergelknollen.

Die Tithonschichten bilden einen mehrfach geknickten Faltenkern. Die Hauptmasse der Fleckenkalke am Südfuße der steil aufstrebenden Gradina ist 30—40° steil gegen NNO geneigt. Die Kalke rechterseits des Grabens im Westen der Gradina zeigen nördliches und nordnordwestliches Verflächen; lokal ist auch ein Schichtfallen gegen OSO und SW zu erkennen. Südwärts von Drežnica herrscht 25° SSO-Fallen. Hier fehlt eine Dolomitzone und treten die Tithonschichten mit den Hangendkalken der Dolomite in Berührung. An der Grenze erscheinen Kalkbreccien, die anscheinend konkordant den Lemešschichten aufruhen und an einigen Stellen sieht man auch eine schmale Zone dieser Schichten zwischen Breccien und Konglomeraten mit faustgroßen Stücken eingelagert. Der Tithonaufbruch von Drežnica zieht sich mit seiner Dolomitumhüllung auch noch in jenen Graben

hinein, der östlich von der Gradina gegen die Vorhöhen der West-Svilaja ansteigt. (Siehe Fig. 1.)

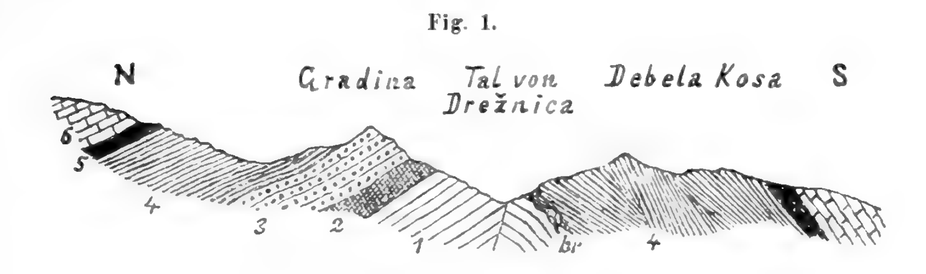
Oberhalb der Osthänge dieses Grabens liegt die waldreiche Mulde von Drvenjak, die sich gegen den Westfuß des Berges Turjak hin erstreckt. Auf der Nordseite dieser Mulde treten nochmals Lemeš-schichten auf, und zwar in einem schmalen Zuge und fast ganz ohne begleitenden Dolomit. Der Zug beginnt in einer kleinen, am Gehänge zwischen Drežnica und Drvenjak befindlichen trümmerreichen Einsenkung. Man sieht dort zwischen steil emporgerichteten, NNO—SSW streichenden Kreidekalken saiger stehende und zerknitterte Hornsteinbänderkalke mit Zwischenlagen von Fleckenkalk. Sie ziehen sich dann am Abhange hinan, wobei die dünnschichtigen, hornsteinführenden Kalke von einer breiteren Zone bankiger Tithonkalke begleitet werden. Oberhalb der Hütten von Drvenjak erscheint am oberen Rande dieser stets in steiler Stellung bleibenden Kalke Dolomit aufgequetscht. Am Nordhange der Mulde von Drvenjak läßt sich dann das Tithon als schmaler, fast saiger stehender Gesteinszug — zum Teil bedeckt mit Schutt des höher aufragenden Kreidekalkes — bis zu den Hütten von Vukusić verfolgen. Man trifft auch hier im Osten teils dünnspaltige Plattenkalke mit Zwischenlagen von Hornstein, teils bankige Fleckenkalke und auch organogene Einschlüsse, spärliche Abdrücke von Ammoniten und vereinzelte Fischreste.

Der Mantel von tieferen Kreidekalken, welcher sich um die vorhin beschriebenen Aufbrüche herumlegt, läßt eine Scheidung in eine untere und obere Zone weniger gut erkennen als die Hüllen der Tithonkerne im Nordosten der Svilaja. Der zunächst über dem Hangenddolomite des Tithons — und wo dieser fehlt, über den Tithonschichten — folgende Kalk entbehrt hier ganz der sonst ihm eigentümlichen, wenn auch dürftigen Fossilführung und auch fast ganz der sonst für ihn bezeichnenden Einschlüsse wie Hornsteine und Oolithe und es bleiben so nur seine weiße Farbe und mangelhafte Schichtung als Unterscheidungsmerkmale gegen die ihn überlagernden Kalke übrig. Auch die grünlichgrauen Schieferkalke, welche auf der anderen Gebirgsseite zum Teil als Grenzbildungen auftreten, scheinen hier zu fehlen. Die kartographische Zweiteilung der Kalkmassen zwischen dem Hangenddolomit des Tithons und dem Liegenddolomit des Rudistenkalkes gestaltet sich so — innerhalb gewisser Grenzen — willkürlich, wobei allerdings zu bemerken ist, daß ihr dieser Vorwurf auch im Gebiete der oberen Cetina oft nicht ganz erspart bleibt, da ja auch dort bei der Seltenheit der bezeichnenden Einschlüsse die Grenzziehung häufig nur auf die sehr untergeordneten Merkmale der Farbe und Schichtungsform gestützt werden muß.

Eine Eigentümlichkeit der unteren kretazischen Kalkzone im Gebiete von Drežnica ist das Vorkommen von Breccien aus eckigen grauen und weißen Kalksteinstücken. Sie erscheinen als kleine Einlagerungen, aber nicht als fortstreichende Zonen. Erwähnenswert ist es, daß der untere Kreidekalk auf der Westseite der Talmulde von Drežnica auch die besonders bei Dabar und Kievo im Cetinatal recht auffällige morphologische Eigenschaft zeigt, sich über den ihn unterteufenden Dolomit in Felswänden zu erheben.

Die mittlere Abteilung der Kreidekalke zeigt auch in den beiden Flügeln der Aufbruchszone am Südfuße der West-Svilaja den ihr anderwärts zukommenden, allerdings auch spärlichen Fossilinhalt: dünnschalige Chamiden, wohl Apricardien, kleine Ostreen, schlecht erhaltene, nur sehr bedingt mit *Radiolites lumbricalis* vergleichbare Schaltierreste und Nerineen aus der Verwandtschaft der *N. forojuliensis*. Durch häufigeres Auftreten verschiedener solcher Reste sind die Umgebung von Jelice Dolac im Wurzelstücke des Grabens hinter Dolnje Selo und der Hang zwischen dem nordwärts vom Hügel Gradina eingesenkten Gebirgstrichter von Zagradina und der im Norden von Drvenjak gelegenen Mulde von Mali pot bemerkenswert. In der großen Doline, welche sich am Südhange der südlichen Vorkuppe des Obadinac befindet (oberhalb Dolnje Selo), traf ich in Steinmauern, jedoch nicht anstehend, größere Nerineen und Caprinulen, wie sie anderwärts in der unteren Abteilung der mitteldalmatischen Kreidekalke

Fig. 1.



Profil durch die Gegend von Dreżnica.

1 = Lemešschichten. — *br* = Grenzbreccie. — 2. = Stikovodolomit. — 3 = Tieferer Kreidekalk. — 4 = Chamidenkalk. — 5 = Grenzdolomit. — 6 = Rudistenkalk.

zur Beobachtung kamen, ein überraschender Befund, da jene Doline schon weit oberhalb der Grenze zwischen Unter- und Mittelkalk gelegen ist.

In ihrer lithologischen Entwicklung stimmen die mittleren Kreidekalke in den Flanken der Aufbrüche von Baljke und Dreżnica mit jenen in der übrigen Svilaja ziemlich überein. Die sehr gut gebankten Schichten, welche zur Bildung regelmäßiger Treppengehänge Anlaß geben, nehmen auch im südwestlichen Gebirgsteile eine mittlere Zone innerhalb des Gesamtkomplexes ein. Solche Treppengehänge finden sich in vollendeter Ausbildung bei Zagradina und im nördlichsten Teile von Mali pot sowie im Gegenflügel auf der Debela Kosa südlich von Dreżnica.

Die Lagerungsverhältnisse sind in den Flankenteilen der Aufbruchszone von Baljke und Dreżnica mehrfach wechselnd. Im Nordflügel trifft man an den Westhängen des Obadinac (nördlich von Baljke) mäßig steiles Einfallen nach NO, ober Dolnje Selo auch nach NW und stellenweise ziemlich flache Schichtlage, dann — entsprechend dem westöstlichen Verlaufe der Aufbruchszone — eine Drehung des

Schichtfallens in NNO bis N. Die Fallwinkel bewegen sich in den Umgebungen von Jelice Dolac und Zagradina zwischen 30 und 50°. Östlich von diesem Orte schiebt sich eine sekundäre Synklinale ein. Weiter im Osten, bei Mali pot und südlich von Brikenjive stellen sich die Schichten in den tieferen, der Kernzone näher gelegenen Mantelschichten steiler, 50—60°, lokal richten sie sich hier ganz auf. Noch weiter ostwärts, jenseits Buzov nimmt die Schichtneigung wieder ab und in der Umgebung der durch ihre Größe und regelmäßige Kraterform sehr bemerkenswerten Doline Lepina (östlich von Pasci) ist flachwellige Schichtlage zu sehen.

Im Südflügel zeigt sich am Visejurac (südl. v. Baljke) südliches und nordwestwärts von der Cikolaquelle ziemlich sanftes westsüdwestliches Einfallen. Dann nimmt die Schichtneigung allmählich zu und das flache Karstgelände nördlich von Mirilović wird von saigeren W—O streichenden Kalkbänken durchzogen. Südwärts von Drežnica herrscht dann wieder mäßig steiles und auf den Vorkuppen der Debela Kosa steiles südliches Verflächen. Ostwärts von dieser Anhöhe fallen die tieferen Schichten des südlichen Faltenflügels steil, die höheren mäßig steil gegen Süden; weiter im Osten schiebt sich zwischen steil gegen S geneigte Schichten eine breite Zone mit mäßig steilem nördlichem Verflächen ein. So kommt es, daß von dem Rücken, welcher die früher erwähnte Mulde von Drvenjak von dem südlich von ihr gelegenen Tälchen Draga trennt, der Westabschnitt einen homoklinalen, der Ostabschnitt einen synklinalen Aufbau zeigt und daß das eben genannte Tälchen in seinem unteren Teile einem Isoklinaltale, in seinem oberen Teile einem Antiklinaltale entspricht. Mit letzterem Umstande hängt es wohl zusammen, daß in der Sohle dieses oberen Talabschnittes innerhalb der grauen mittleren Kreidekalke eine Linse von weißem Kalk erscheint, welcher neben kleinen Ostreen auch Gastropoden führt, welche — soweit der Erhaltungszustand einen Vergleich erlaubt — den anderwärts im Hangendkalke des Stikovodolomits vorkommenden Nerineen nahestehen.

Man würde hier ohne weiteres einen Aufbruch dieses Kalkes annehmen, wenn sich dieser nicht gerade im Gebiete von Dolnje Selo und Drežnica fossilleer gezeigt hätte. Der Umstand, daß, wie oben erwähnt, im Nordflügel der Drežnicaner Aufbruchszone unter Verhältnissen, welche die Annahme einer Sekundäraufwölbung ausschließen, in der Zone der grauen Kalke mit *Apricardia* und *Nerinea forojuliensis* gleichfalls in einem weißen Kalke Nerineen vom Habitus derjenigen gefunden wurden, welche in der unteren Zone der Kreidekalke vorkommen, ließe auch die Annahme zu, daß der weiße Kalk im Talgrunde der Draga doch noch ein höheres Niveau einnehme als der Hangendkalk des Stikovodolomits.

Nicht weit talauswärts von dem Vorkommen jenes weißen Kalkes stößt man auf eine diskordant und flach auf den grauen Kalken liegende, wenig ausgedehnte Breccienmasse aus weißen und grauen Kalkfragmenten mit rotem Bindemittel. Man möchte hier, da es sich durchaus nicht um eine Breccie von jugendlichem Aussehen und auch nicht um eine Reibungsbreccie handelt, fast an den isolierten Rest einer Transgression von klastischen Prominaschichten denken.

Jenseits des Weilers Vukusić, wo die Tithonaufpressung von Drvenjak endet, läßt sich der dieselbe beiderseits begleitende weiße Kalk am Westhange des Berges Turjak hinan verfolgen. Man kann — ohne daß eine scharfe Grenzziehung möglich wäre — doch erkennen, daß er sich als ein Keil, dessen Spitze etwa 150 *m* unterhalb der westlichsten Vorkuppe des Turjak liegt, in die Zone der grauen mittleren Kreidekalke vorschiebt. Innerhalb des Keiles sind die Lagerungsverhältnisse nicht klar erkennbar; die an ihn beiderseits anstoßenden Schichten zeigen aber antiklinale Stellung. In der südwärts angrenzenden Mantelzone der grauen Kalke ist östlich vom Antiklinaltale der oberen Draga an den Westhängen des Turjak eine zweite sekundäre Schichtaufwölbung sichtbar. Man trifft dort in dem kleinen Graben südlich von dem Hange, wo der weiße Kalk auskeilt, mittelsteiles N-Fallen, an den sacht abdachenden Lehnen unterhalb dieses Grabens 60° steiles W-Fallen und weiter südwärts 50° steiles Verflächen gegen SSW. Gegen Osten zu verschmilzt diese steile Auffaltung im südlichen Gewölbeflügel mit dem östlichen Endstücke des Kerngewölbes der Drežnicaner Aufbruchszone, welches sich an den früher erwähnten Kalkkeil ostwärts anschließt und sich über den westlichen Teil des Berges Turjak erstreckt. Man kann dort schön entwickeltes hemiperiklinales Schichtfallen von NNO über O nach SSO feststellen und den bogenförmigen Verlauf der Schichtkopfriffe in der Zone der gut geschichteten und plattigen grauen Kalke gut verfolgen. Die Fallwinkel nehmen dort gegen Süden zu. Sie betragen auf dem Gratstücke zwischen der westlichen Vorkuppe und dem Westgipfel des Turjak 30—40°, am unteren Rande der südlich von diesem Grate gelegenen Gebirgsstufe 50—60°.

Der Aufbruch von Crivac.

Der kleine, südliche der drei Aufbrüche im Muldengebiete der Svilaja reicht nur bis in den Hangenddolomit des Tithons hinab. Im Gegensatze zur annähernd symmetrischen Aufbruchszone von Baljke und Drežnica liegt bei Crivac großenteils nur ein nordöstlicher Faltenflügel vor, dessen tiefstes Glied an seiner Südwestseite scharf gegen Schichten vom Alter des hangendsten Flügelteiles abstößt. Es wiederholt sich hier somit jenes tektonische Verhältnis, welches in dem auf der NO-Seite der Svilaja gelegenen Abschnitte des Lemešaufbruches zur Beobachtung gelangt, und zwar liegt der Aufbruch von Crivac gerade jenem Teilstücke des Lemešaufbruches gegenüber, in welchem auch dort der Dolomit im Hangenden des Tithons vom Rudistenkalke abgeschnitten wird. Während dort alle älteren Glieder der Schichtfolge der Svilaja nacheinander in langen Flankenstücken an den Rudistenkalk herantreten, weil die Bruchspalte das Schichtstreichen unter sehr spitzem Winkel schneidet, kommen bei Crivac die untere und mittlere Abteilung der Kreidekalke nur auf kurze Strecken mit dem abgesunkenen Rudistenkalke in Berührung und während auf der Nordostseite des Gebirges die Sprunghöhe der Verwerfung gegen SO hin sukzessive abnimmt, verhält es sich auf der südwestlichen Gebirgsseite umgekehrt. (Siehe Fig. 2 oberes Profil links.)

Erst im südöstlichen Teile des Aufbruches von Crivac schiebt sich zwischen den Rudistenkalk und Dolomit grauer Kreidekalk ein, der dann bis an den Hangendkalk des Dolomits herantritt. Die östliche Randpartie des Aufbruches erhält hierdurch einen mehr symmetrischen Bau.

Der Dolomit erstreckt sich über die untersten Südhänge des Berges Crivac (an denen sich das gleichnamige Dorf hinzieht) und nimmt noch einen schmalen Geländestreifen im Südwesten der den Südfuß des Berges begleitenden Vertiefung ein. Der Kalk über dem Dolomit ist weiß bis hellgrau, dicht, von gelben und dunkelgrauen Kalzitäderchen durchtrümert und anscheinend fossilleer. Er erstreckt sich über die steilen unteren Südhänge des Crivacberges, während die minder stark geneigten höheren Gehängeteile von grauen, mittleren Kreidekalken eingenommen werden und die Gipfelregion aus Rudistenkalk besteht. Die grauen Kalke, in welchen an einigen Stellen, so besonders bei dem Bunar auf der östlichen Bergseite dünnschalige Chamiden angetroffen wurden, zeigen sich zum Teil gut gebankt und plattig abgesondert und enthalten mehrere Einlagerungen von grünlichgrauem Schieferkalk und von gelblichgrauem Kalk, der sich durch zahlreiche Einschlüsse von kleinen schwarzen Steinchen als Breccienbildung zu erkennen gibt, sowie auch Bänke von Knollenkalk, die im Relief Konglomeratbänken ähnlich sehen. Es zeigt sich also auch im Aufbruch von Crivac die Erscheinung, daß die untere Abteilung des kretazischen Kalkkomplexes durch einen Kalk ohne bezeichnende Eigentümlichkeiten vertreten ist, die mittlere Abteilung dagegen mit den ihr auch anderwärts zukommenden faunistischen und lithologischen Merkmalen zur Entwicklung kommt.

Die Lagerungsverhältnisse sind innerhalb der Dolomitzone nicht deutlich zu sehen. Der weiße, auch nur mangelhaft geschichtete Kalk läßt stellenweise ein mittelsteiles Verflächen gegen NNO erkennen. Innerhalb der grauen Kalke zeigt sich in betreff der Fallrichtungen ein größerer Wechsel. Am Südwesthange der Hauptkuppe des Crivac mittelsteiles nördliches Einfallen, auf der Südseite des südöstlichen Vorkopfes 20° N-Fallen und auf der Ostseite desselben 20° NNW-Fallen. Auf der unterhalb der Südhänge des genannten Vorkopfes gelegenen Gebirgsterrasse herrscht flachwellige Schichtlage mit lokal sehr wechselnden Fallrichtungen: SO, W, SW und in dem östlich benachbarten Graben ober Beslić ist rechterseits nördliches bis nordöstliches, linkerseits östliches Verflächen bei mäßigen Neigungswinkeln festzustellen.

Die Störungslinie, an welcher der Unterkreidedolomit an den Rudistenkalk stößt, streicht dinarisch, die obere Grenze der Chamidenkalke verläuft dagegen in ostwestlicher Richtung. Im Osten endet das Gebiet der mittleren und tieferen Kreideschichten längs einer N—S streichenden Linie. Der Umriß des Aufbruches von Crivac gleicht so einem rechtwinkligen Dreiecke mit gegen NO gekehrtem rechtem Winkel. Da die Zone des Dolomits und der Zug seines weißen Hangendkalkes in gleicher Breite verharren, wird die eben erwähnte Umrißform ganz durch eine rasche Verbreiterung der Zone der grauen Kreidekalke hervorgebracht. Die Linie, an welcher diese Kalke im

Osten dann plötzlich enden, ist eine Störungslinie von sehr bemerkenswerter Art.

Die Dolomitzone, welche sich im Norden zwischen den Chamiden- und Rudistenkalk einschaltet, keilt am rechten Winkel des vom Aufbruche gebildeten Dreieckes aus und es stoßen nun beide Kalke an einer Bruchspalte scharf aneinander, in welcher eine mit Fetzen zerquetschten Dolomits verknetete Reibungsbreccie aus rötlich- und gelblichgrauen Kalktrümmern hervorgepreßt erscheint. Die Schichtköpfe des Chamidenkalkes beschreiben flache, an der Spalte sich scharende, gegen SW offene Bögen, entsprechend einer Drehung der Fallrichtung aus N in der Nachbarschaft der Störung über NO nach O unmittelbar neben der Spalte. Der Rudistenkalk läßt dagegen sanftes Verflächen gegen SSO erkennen. Diese Verschiedenheit der Lagerungsverhältnisse bedingt im Vereine mit dem Farbenkontrast zwischen dem Grau des Chamidenkalkes und dem Weiß des Rudistenkalkes und in Verbindung mit dem Erscheinen eines Felsstreifens von rötlicher Reibungsbreccie ein sehr auffälliges tektonisches Landschaftsbild. Weiter im Süden bei Ost-Beslić tritt der aus Rudistenkalk bestehende Ostrand der Bruchspalte als Felsriffzug hervor. Südwärts von Vergoc wird dann die Lage der Spalte durch einen schmalen, in Nordsüdrichtung verlaufenden Graben aufgezeigt.

Hier befindet man sich schon in jener Gegend, wo der weiße Liegendkalk der grauen Kalke und die früher erwähnten, den Südostwinkel des Aufbruches von Crivac einnehmenden grauen Kalke an der Verwerfungskluft abstoßen. Diese letzteren Kalke, deren Zugehörigkeit zur Mittelgruppe der kretazischen Kalkmasse sich aus dem Vorkommen dünnschaliger Chamidenreste bei Sv. Marko ergibt, sind größtenteils mäßig steil gegen S bis SSO geneigt. Da, wo sie nach dem Auskeilen des Dolomits an den weißen, tieferen Kreidekalk herantreten, fallen sie steil gegen N, weiter ostwärts steil gegen S ein. Der weiße Kalk fällt dort, wo sich dieses Südfallen einstellt, in der Nachbarschaft mit südsüdwestlichem Verflächen unter den grauen Kalk ein, so daß hier ein einfacher Sattelbau erkennbar wird. Es ist dies gleich westlich von der wiederholt genannten Bruchspalte. Weiter im Westen, in der Gegend von Sv. Marko, sind die Verhältnisse verwickelt. Es findet da eine auf Längsbrüche hinweisende mehrfache Verzahnung der Dolomite mit dem weißen und grauen Kalke statt.

Die Mulde des Sovro.

Als Grenzbildung zwischen dem Chamiden- und Rudistenkalke erscheint auch im ganzen Svilajagebirge Dolomit. Er bildet eine vorwiegend schmale, streckenweise aber zu größerer Breite anschwellende Gesteinszone, welche sich als Scheide zwischen den den Sattel- und Muldenregionen zuzurechnenden Gebirgsteilen ergibt. Diese Zone läßt sich um das ganze gabelförmige Rudistenkalkgebiet der Svilaja herum in einer Gesamtlänge von mehr als fünfzig Kilometern verfolgen, wobei die lithologische Ausbildungsweise des Dolomits und die Art seiner Verbindung mit den Liegend- und Hangendkalken mehrfachen Wechseln unterworfen ist.

Die dolomitische Umgrenzung der nordwestlichen Teilmulde der Svilaja folgt im Osten dem Osthange des Veliki Vrh und Mržino Brdo, dann den nördlichen Vorhöhen des Sovro, um hierauf auf die Westseite des Gebirges übertretend durch die Duboka draga zum Obadinac zu ziehen und weiterhin über die Südseite dieses Rückens und über die Höhen bei Pasci zum Nordfuße des Berges Turjak zu gelangen. Das dolomitische Grenzband fällt ungefähr mit einer mehr oder minder deutlich ausgesprochenen felslosen Geländezone zusammen, doch ist bei der Kartierung zu beachten, daß mehrorts auch der Dolomit Felsmassen formt und andernorts auch die ihn begleitenden Kalke zur Bildung von Eluvialschutt neigen. Neben Dolomiten von körniger, blättriger und zelliger Textur trifft man auch Dolomitbreccien, namentlich bei Milankova am Nordfuße des Obadinac, wo das dolomitische Terrain zungenförmig in den Rudistenkalk eingreift. Bemerkenswert ist das Auftreten kleiner Kalkklippen in der Dolomitzone, besonders im Norden des Sovro und im Osten der Doline Lepina. Die Einzeichnung dieser Klippen bietet dem geologischen Kartographen einen teilweisen Ersatz für den Arbeitsmangel, welchen ihm die Monotonie der Rudistenkalkgebiete verursacht.

Die Bauart des von der eben beschriebenen Dolomitzone umschlossenen Gebietes entspricht einer flachen Mulde mit söhliger Achsenregion und Einschaltung fast schwebend gelagerter Teile in den sanft geneigten Flügeln. Im Felsgewirre am Westfuße des Veli Vrh beobachtet man 20° NNO-Fallen des Rudistenkalkes. Im wild verkarsteten Gelände westlich von Pasci, in das der großartige steilwandige Felstrichter Samograd eingesenkt erscheint, ist stellenweise gleichfalls nordnordöstliches Schichtfallen erkennbar. Die beiden Ostkuppen des Obadinac bauen sich wie Stufenpyramiden aus horizontal gelagerten Kalkbänken auf, die oben auf den Gipfelflächen eine eigentümliche polygonale Zerklüftung zeigen. Am Nordhange des Berges biegen sich die Kalkschichten hinab, aber mit geringerer Neigung als das Gehänge. Man sieht dort mehrorts kleine isolierte Reste höherer Bänke den tieferen aufruhen. Am Grunde der Einsenkung von Jazvić im Osten des Obadinac liegen die Schichten wieder flach. In großer Ausdehnung ist dann völlig horizontale Schichtlage an den sanft ansteigenden Lehnen ostwärts und nordwärts von dieser Einsenkung anzutreffen, besonders am oberen Rande des dort befindlichen großen Waldes und in der Umgebung des tiefen Felsschlotes am nördlichen Ende jenes Waldes. Weiter im Nordosten verflächen die Schichten sanft gegen S. Noch mehr gegen die Ränder des Muldengebietes zu beobachtet man links von der Duboka draga (östlich von Berać) SO-Fallen und auf den felsigen Kuppen bei Ober-Milankova SSO-Fallen der Rudistenkalke. Am Westfuße des Sovro fallen die Kalke gegen S, man tritt hier schon in den Bereich des NO-Flügels der flachen Schichtmulde ein. (Siehe Fig. 2 oberes Profil rechts.)

Weiterhin ist am Westfuße des auf flach gewölbter Unterlage sich steil erhebenden Sovrorückens teils schwebende, teils wellige Schichtlage mit lokal wechselnden Fallrichtungen und dann wieder als regionaler Befund sehr sanftes südsüdwestliches Verflächen zu erkennen. Die hier eingesenkten Schüsseldolinen und flachen Mulden

zeigen eine deutliche Stufung ihrer Hänge. Am Grate des Sovrorückens trifft man gleichfalls Lagerungsverhältnisse, die erkennen lassen, daß der nördliche Teil der Kammregion des Svilajagebirges einem in flache Wellen gelegten Muldenflügel entspricht. Der gegen N treppenförmig abfallende Hauptgipfel des Sovro (1301 *m*) besteht aus den Schichtköpfen 30° gegen SSW geneigter Schichten. Der steile Tafelberg gleich südlich von ihm baut sich aus ganz söhlig liegenden, stark zerklüfteten Bänken auf. Im Bereich der Mittelkuppe des Sovro sieht man flachwellige Schichtlage, am Verbindungsgrate zur Südkuppe sanftes WNW- und auf letzterer flaches SW-Fallen. Mit den Schichtflächen nicht zu verwechseln sind am eben genannten Grate flach gewölbte Abwitterungsflächen, die sich gegen SW neigen. Auf der dem Südende des Sovrogrates benachbarten Ivova glavica, woselbst in wild verkarsteter Umgebung die kleine Hütte steht, welche mir für die zur Aufnahme der Gipfelregion der Nordsvilaja benötigte Woche von der Forstverwaltung freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, fallen die Rudistenkalke 20° S bis SSW. Ähnliche Lagerungsverhältnisse zeigen sich in der Wolfsschlucht auf der Ostseite des Sovro. Im Osten der Ivova glavica ist 20—30° SW-Fallen, in dem an Wolfsverstecken reichen Walde am Mržino Brdo 25° SSW-Fallen erkennbar.

Hier beginnt schon die Verschmälerung der Mulde. Ihre beiden Flügel treten nahe aneinander, ihr Querschnitt vertauscht die flache Bogenform mit der eines stumpfen Winkels. Letztere Form des Querprofiles zeigt sich dann auch in dem schmalen Verbindungsstücke zwischen der nordwestlichen Teilmulde und der Hauptmulde der südlichen Svilaja. Im Bereiche der felsigen Kuppen, welche sich jenseits der Dolomitzone im Osten der Lepina erheben, fallen die Rudistenkalke 30—40° O, am Westhange des Veliki Vrh 20° O; am Gipfel dieses Berges (1305 *m*) sind sie dagegen 15° gegen SSW geneigt. Weiter südostwärts macht die synklinale Schichtlage einer quer zum Streichen liegenden Isoklinale Platz, indem sich die Fallrichtung der Schichten des südwestlichen Muldenflügels von O nach SO dreht und im Nordostflügel von SSW über S gleichfalls nach SO wendet.

Betreffs der lithologischen Verhältnisse in der nordwestlichen Teilmulde der Svilaja ist zu bemerken, daß hier an Stelle des im mittleren Dalmatien sonst häufigen Vorherrschens körniger, rein weißer und dichter blaßbräunlicher Rudistenkalke Mittelglieder zwischen diesen beiden Ausbildungsformen viel vertreten sind. Das Gipfelgestein des Sovro ist ein sehr feinkörniger, von Kalzitadern durchtrümerter lichter Kalk mit Milioliden. Durch häufiges Vorkommen von allerdings nur schlecht erhaltenen Rudistenresten bemerkenswerte Gegenden sind die Höhen östlich vom Obadinac, die Hänge unterhalb Milankova staje, der Westfuß des Sovrogipfels und der Westabhang des Mržino Brdo. An der vorletzt genannten Örtlichkeit fanden sich auch Reste von Ostreen.

Die Hauptmulde des Svilaja.

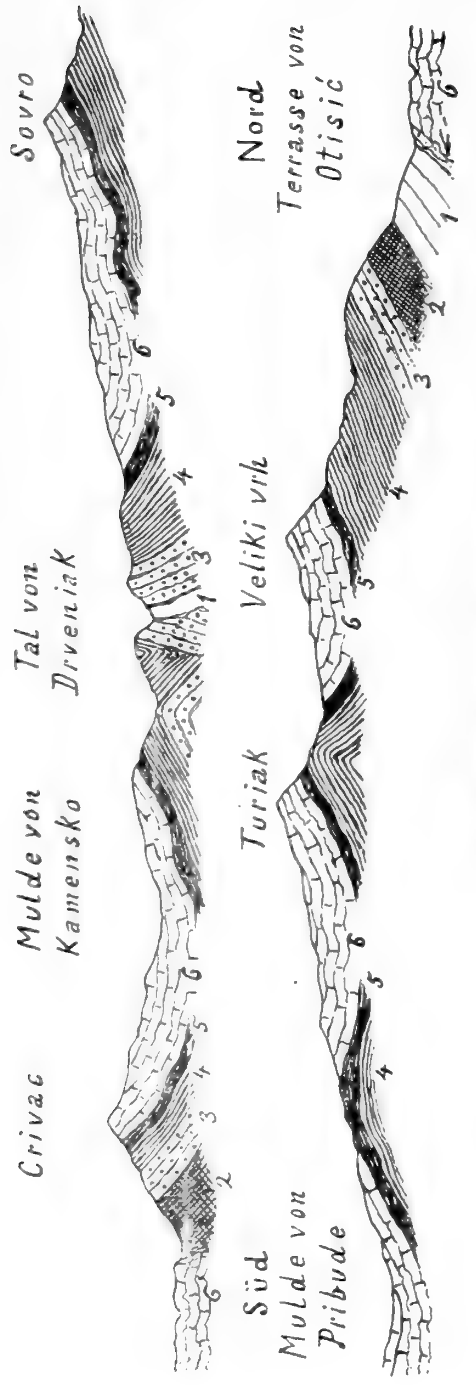
Das die Hauptmulde der Svilaja umgreifende Teilstück des dolomitischen Grenzbandes streicht über den Nordabfall der Terrasse von Samar hin, zieht sich dann zum Hauptkamme hinauf, den es

unterhalb des Ostgipfels der Svilaja überschreitet und senkt sich hierauf westlich vom Jerebinak zum Karstplateau von Bračević hinab. Am nördlichen Gebirgshange nur schmal, verbreitert es sich gleich nach seinem Übertritte auf die südliche Gebirgsseite. Zugleich nimmt es durch Einkerbungen und Ausbuchtungen seiner beiden Ränder eine unregelmäßige Form an, überdies treten noch zu beiden Seiten des Bandes gleichfalls sehr unregelmäßig gestaltete Dolomitzüge auf; der eine, über den Kurljak veliki (1328 *m*) hinstreichende Zug im hangenden Rudistenkalke, der andere, in der Gegend von Trolokve entwickelte Dolomitzug in den grauen Breccienkalken im Liegenden des dolomitischen Grenzbandes. Auch hier im Süden treten innerhalb der Dolomite Kalke auf und in der Gegend von Milešine und Ober-Bračević wird es sehr schwer, beide Gesteine auf der Karte zu trennen. Erwähnt sei noch, daß gleich über dem Dolomitbande stellenweise auch noch tiefgraue Kalke vorkommen, die aber schon vereinzelte Rudistenreste führen und anderseits in der oberen Zone der Mittelkalke schon weiße Kalke mit *Caprinula* erscheinen.

Betreffs der Gesteinsentwicklung im Hauptmuldengebiete der Svilaja sei bemerkt, daß hier auch der grobkörnige, rein weiße Rudistenkalk mehrorts zur Beobachtung gelangt, besonders im östlichen Muldenteile, so am Ostgipfel des Jancac, auf dem Kurljak mali und bei West-Berberovac. Dichte Kalke trifft man mehr im Süden des Gebietes. Plattige Gesteinsentwicklung zeigt sich an den Südhängen des Jancac und auf den Höhen nördlich von Pribude. Das Gestein am höchsten Gipfel der Svilaja ist ein feinkörniger, fast weißer, zum Teil genetzter Kalk. Rötliche Kalke und weiße, rotgeäderte Kalke trifft man am Südwesthange des Turjak.

Plätze mit häufigerem Vorkommen von allerdings meist schlecht erhaltenen Rudisten, vorwiegend Radioliten, finden sich fast über das ganze Gebiet zerstreut, so daß von einer namentlichen Aufzählung solcher Örtlichkeiten Abstand genommen sei. Außer Rudisten spielen wie auch anderwärts in der oberen Karstkreide Dalmatiens Ostreen eine Rolle. *Chondrodonta Munsoni* traf ich besonders am Kurljak mali, am Hügel südlich von der Lokva unterhalb des Jancac, nord- und südwärts von der Alpe Dolac, dann im Graben östlich von Milešine und am Abhange und nahe der Kuppe des Hügels nordöstlich ober Baković (nördlich von Pribude). Diese Fundstellen liegen im östlichen und südlichen Teile des Muldengebietes, mehr oder minder dem Rande desselben genähert, also in den tieferen Lagen des Rudistenkalkes. Es zeigt sich hier also jene Art des Vorkommens der Chondrodonten, welche im Kerkagebiete mitunter zu beobachten ist und von jener abweicht, welche im mittleren Cetinagebiete herrscht und mich dazu bestimmte, dort eigens Chondrodontenschichten auszuscheiden, nämlich die Anhäufung dieser Muscheln in einer auch lithologisch von der Hauptmasse des Radiolitenkalkes abweichenden Grenzzone desselben gegen den unterlagernden Dolomit. Ungerippte Austern von der Form der Chondrodonten fanden sich auffallend zahlreich im Graben nördlich von Pribude, verstreut auch bei Berberovac und im Süden der Lokva unterhalb des Jancac, am letzteren Orte und im erstgenannten Fundgebiete zusammen mit *Chondrodonta.* Bei den

Fig. 2.



Profile durch die Svilaja planina.

1 = Lemešschichten. 3 = Tieferer Kreidekalk. 5 = Grenzdolomit.
2 = Stikovodolomit. 4 = Chamidenkalk. 6 = Rudistenkalk.

unteren und noch mehr bei den oberen Almhütten von Dolac trifft man auch viele Durchschnitte von Nerineen? und kleinen *Rissoa*-ähnlichen Schnecken.

Das ausgedehnte hochgelegene Rudistenkalkgebiet, welches den Gipfelkamm der südlichen Svilaja, die ihm im Norden vorgelagerte Gebirgsstufe von Samar und die vor seinem Südfuße sich sanft zum Karstplateau von Bračević hinabziehenden Abhänge umfaßt, läßt sich als eine unregelmäßige, von sekundären Wellen durchzogene Zentroklinale bezeichnen. Von Norden, Osten und Süden her wird das Gebiet in großem Bogen von älteren Schichten unterfaßt, von Nordwesten schiebt sich der Aufbruch von Drežnica heran, im Südwesten liegt der Aufbruch von Crivac. Zwischen beiden biegen sich die Schichten im Westen gleichfalls zu einem Gewölbe auf, das die ausgedehnte Dolomitentblößung zwischen Pod gredom und Kamensko bedingt. An zwei Stellen buchtet sich die Zentroklinale gegen innen aus, in der östlichen Fortsetzung des Aufbruches von Drežnica und in der Mitte ihrer Südostseite. Es kommt so zu einer unvollkommenen Scheidung der Schichtmulde in drei Teile.

Am meisten selbständig und am deutlichsten ausgeprägt ist die Schichtmulde, welche der Terrasse von Samar am Nordfuße des Svilajakammes entspricht. Gegen NW schließt sich diese Mulde durch das südöstliche Verflächen der Schichten in den Felswildnissen des Passes zwischen dem Veliki Vrh und der nördlichsten Kuppe des Gipfelkammes der Svilaja. Am steilen Nordabfalle der Gebirgsstufe von Samar fallen die Schichten mittelsteil gegen SW bis WSW, am aufgewölbten Stufenrande sanft gegen SSW. Auf der Gratlinie des sich südlich von dieser Gebirgsstufe steil emporbauenden Gipfelkammes der Svilaja liegen dagegen die Fallrichtungen der Schichten im Nordostviertel der Windrose. Man beobachtet hier auf dem Nordende des Kammes 25° NNO-Fallen mit Zwischenschaltung völlig flacher Schichtlage, dann am steil aufstrebenden Grate gegenüber vom Turjak flaches östliches Fallen, das dann in schwebende Lagerung übergeht, die auf dem folgenden, noch höheren Gratstück wieder von sanftem nordöstlichem bis nördlichem Fallen abgelöst wird.

Die Zone der gegen N geneigten Schichten zieht sich dann am Nordhange des Gebirgskammes hinab. Am südöstlichen Ende der an Wolfsverstecken reichen, dicht bewaldeten Terrasse von Samar fallen die Schichten 30—40° NW. Die Mulde findet so ihren südöstlichen Abschluß.

Eine zweite kleinere Mulde liegt auf der Südseite des höchsten Teiles des Svilajakammes. Auf dem Grate des Jancac (1500 und 1483 *m*) fallen die Schichten 10—15° SSW, am Gratstück, aus dem der Kulminationspunkt des ganzen Svilajagebirges (1509 *m*) aufragt, sanft gegen SSO bis SSW. An den Südhängen des Jancac und des westlichen Svilajagipfels legen sich die Schichten im Bereich der dort eingeschalteten Plattenkalke mehrorts völlig flach (lokal allerdings auch Steilstellung in Flexuren), auch die Felskuppe westlich vom Kurljak mali stellt eine aus schwebend gelagerten dickbankigen Kalken aufgebaute Stufenpyramide dar und die Hänge nördlich von der Alpe Dolac bilden eine großartige Felstreppe. Weiter im Südwesten biegen

sich die Schichten aber wieder etwas auf. Auf den stark verkarsteten Höhen zwischen Berberovac und Dolac trifft man sanft gegen NNO bis NO fallende Kalke.

Am unregelmäßigsten und am wenigsten einheitlich stellt sich das Muldengebiet dar, welches südwestwärts von den beiden vorgenannten Mulden liegt. Gegen NO wird dasselbe durch die südwestliche Flanke jener Wölbung von Rudistenkalk begrenzt, die in der Fortsetzung der Drežnicaner Aufbruchszone liegt. Es entspricht diese Gewölbeflanke den Südhängen und dem Gipfelgrate des Turjak und den sich ostwärts anschließenden Hängen unterhalb des Gipfelkammes der Svilaja. An den Südwesthängen des Berges Turjak zeigt sich OSO- bis SSO-Fallen. Von den zwei Gipfeln des Berges gehört der wild zerrissene, aus stark zerworfenen Schichten aufgetürmte westliche (1311 *m*) noch zur Zone der grauen mittleren Kreidekalke; die Scharte entspricht der trennenden Dolomitzone, der schroff emporsteigende Ostgipfel (1342 *m*) besteht aus 20—30° gegen SSO geneigten weißen Rudistenkalken und rotgeäderten Breccienkalken. An seinen Südhängen herrscht flaches südliches Verflächen, das tiefer unten, im Westen und Osten der Alpe Serić in söhlige und flachwellige Schichtlage übergeht. Diese Zone flachgelagerter Schichten steht mit jener am Südhange des Jancac in Verbindung; während dort aber durch neuerliche leichte Aufbiegung der Kalkbänke eine seichte Mulde zustande kommt, biegen sich die Kalke an den tieferen Südhängen des Turjak — von kleinen Wellungen abgesehen — wieder flach hinab und erst nahe der Dolomitzone am Fuße des Berges tritt mäßig steiles nördliches bis nordöstliches Verflächen ein.

Man kann so hier nicht gut von einer Mulde sprechen und drückt den Sachverhalt besser aus, wenn man das ganze Gebiet als eine flach gewellte, in ihrer Gesamtheit einseitig geneigte und randlich aufgebogene Schichttafel bezeichnet. Bei Ober-Bračević fallen erst die Kalke an der Dolomitgrenze 15° NO. Oberhalb Milešine quert man dagegen eine breitere Zone von 35—40° gegen N verflächenden rudistenreichen Kalken, ehe man in den Bereich der gleichsinnig mit dem Gehänge abdachenden Schichten kommt. Die bemerkenswerteste Aufwölbung innerhalb der gegen Süd geneigten Schichttafel befindet sich bei den Banovci staje, wo 20—30° NO-Fallen zu beobachten ist. Eine kleinere Knickfalte wirft sich südlich von der Alpe Dolac auf. Gegen SW begrenzt sich das in Rede stehende Gebiet durch die gegen NNO bis NO fallenden, stellenweise austernreichen Kalke an den Osthängen des Poljes von Pribude. Das westwärts von diesem schmalen Polje gelegene Gelände bildet die östliche Begrenzung des Aufbruches von Crivac. Weiter nordwärts, auf der Südseite des großen Dolomitaufbruches zwischen Pod gredom und Kamensko tritt wieder ganz flache Schichtlage auf.

Wenn die ermüdende Aufzählung von Fallrichtungen und Neigungswinkeln hier einen größeren Umfang angenommen haben sollte, als dies in ähnlichen Berichten sonst der Fall war, so ist dies damit zu begründen, daß im vorliegenden Falle die nähere Kundmachung der Lagerungsverhältnisse besonderes Interesse hat. Die bisher von mir eingehend erforschten Gebirgszüge Dalmatiens haben sich als große Schicht-

aufwölbungen erwiesen. Besonders deutlich ließ sich für den Kamm des Mosor eine Domstruktur nachweisen. Auch der in die Nordostecke des Spalatiner Kartenblattes fallende, von mir besuchte Teil des Prolog gab sich als Antiklinalfalte zu erkennen und der Mosec konnte als ein Bündel eng zusammengepreßter Faltenzüge erkannt werden. Die Südhälfte des Monte Promina stellt sich allerdings als flache Synklinale dar, doch handelt es sich dort um eine von den Mulden der nach jenem Berge benannten, auf dem mesozoischen Gebirgsgerüste transgredierenden Schichten. Die Hochregion der Svilaja erscheint sonach mit ihrer flachen Schichtenwellung als die Vertreterin einer besonderen Bauart dalmatinischer Gebirge und dieser Umstand rechtfertigte es, auf ihre Tektonik näher einzugehen. Für sich allein, ganz losgelöst von den Beziehungen zur Umgebung, stellt flachwellige Schichtenlage allerdings einen ziemlich uninteressanten Befund dar, dessen nähere Beschreibung sich kaum lohnt. Bemerkenswert erscheint es noch, daß der weitaus größere Teil des Rudistenkalkgebietes der Svilaja in der für dalmatinische Verhältnisse bedeutenden Höhe von mehr als tausend Meter liegt.

Die Mulde des Crivacberges.

Der zwischen den Aufbrüchen von Drežnica und Crivac gelegene Teil des Muldengebietes der Svilaja hängt beiderseits der Dolomitaufwölbung von Pod gredom mit der Hauptmulde des Gebirges zusammen. Im Westen wird er durch die Spaltentäler der Cikola und Vrba abgeschnitten. Dieser Muldenteil läßt sich mit einem Trichter mit exzentrischer, gegen NW verschobener Delle vergleichen. Zwischen den einander zugekehrten Abdachungen der Aufbrüche von Drežnica und Crivac fallen die Schichten in der Mitte dieses Muldenteiles gleichwie an dessen östlichem Rande noch nach Westen ein; erst weiter im nordwestlichen Gebietsteile tritt an Stelle hemiperiklinaler Lagerung einfache Synklinie. Die Neigungswinkel der Schichten liegen großenteils zwischen 40 und 20°, seltener gehen sie unter letzteren Wert hinab. Das Muldengebiet im Süden der Aufbruchsfalte von Dreźnica weicht so in seiner Bauart sehr von dem im Norden jener Falte ab, wo ein ganz schwebend gelagerter Kern vorhanden ist und sich auch die beiden Flügel streckenweise sehr flach legen.

An den Nordhängen der Karstwanne von Kamensko fällt der Rudistenkalk mittelsteil gegen WSW, an ihrem Osthange, über dem Dolomitaufbruche von Pod gredom, gegen W. Am Kegelberge Ruzanac, welcher die Wanne von Kamensko vom Polje von Pribude scheidet, beobachtet man als Neigungsrichtungen der Schichten in der Gipfelregion und am Osthange W, an seiner Südostflanke NW und an seiner Südseite und am benachbarten Sattel N. Auf der Westseite der größtenteils einen felsigen Grund aufweisenden Wanne von Kamensko ist eine durch bogenförmigen Verlauf der Schichtkopfriffe schön aufgezeigte Hemizentroklinie vorhanden. Man kann hier beim Vordringen von Süd nach Nord eine allmähliche Drehung des Schichtfallens von NNW über W nach SSW erkennen. Dieselbe Drehung zeigt sich bei einer Wanderung vom Gipfel des Crivac über die Nordabdachung

dieses Berges in den Graben unterhalb Grdovac, wo man sich schon in der Nähe des Südflügels der Drežnicaner Antiklinalfalte befindet. Man sieht dort am Ostgipfel des Crivac, der gleich über dem Hangenddolomite des Chamidenkalkes jener Gegend aufsteigt, 25° N-Fallen, am Kegel des Hauptgipfels NW-Fallen; an den höheren Nordhängen des Berges fallen die Schichten 30—40° NNW, an den tieferen Nordhängen 30° WNW und unterhalb Grdovac 15° SW bis 35° S.

Gegen W stürzt die sanft gegen N abdachende Bergmasse des Crivac, auf deren höchstem südlichstem Teile der schroffe Gipfelkegel thront, steil zum Karstplateau von Cavoglave ab. Am oberen Rande dieses Steilabfalles beobachtet man südlich und auch noch nordwärts von der großen Doline von Matić mäßig steiles nördliches Verflächen, aber dann weiter nordwärts bald südwestliche Schichtneigung. Hier erst erreicht man das östliche Ende des Muldentiefsten. Das nördliche Verflächen in der Gegend von Matić setzt sich dann über den Steilhang hinab in das Karstplateau von Cavoglave fort, hier zum Teil von der Nordrichtung beiderseits etwas abweichend.

Am Nordende des Steilabfalles, links vom Graben hinter Mirilović, zeigt sich 40° SSW-Fallen, das zur rechten dieses Grabens in 60° steiles südliches Verflächen übergeht. Dieses hält dann bis zur Dolomitzone an.

Um auch bezüglich des südwestlichen Teiles der Muldenregion der Svilaja an diese Erörterung der einfachen Tektonik einige Worte über die gleichfalls sehr wenig Abwechslung bietende Gesteinsentwicklung anzufügen, sei bemerkt, daß auch hier die rein weißen körnigen Kalke viel verbreitet sind, besonders im südlichen Gebietsteile. Plattenkalke treten nur sehr spärlich auf. Rudistenreste gibt es in größeren Mengen in der Einsattlung zwischen dem Ruzanac und Crivac, auf der Nordseite des Gipfelkegels dieses letzteren Berges und weiter talabwärts bei den Hütten von Blazević. Austernreste sind zahlreich in der Gegend von Cavoglave.

Hier tritt das eben abgehandelte Gebiet mit jenem Streifen von Rudistenkalk in Verbindung, welcher sich südwestwärts von der Bruchlinie von Crivac hinzieht und im Osten durch das Rudistenkalkterrain im Süden von Pribude mit der Hauptmulde der Svilaja zusammenhängt. Die Lagerungsverhältnisse sind hier mehrfach wechselnd, wie sich dies bei der Einfügung des genannten Streifens zwischen zwei Störungszonen leicht erwarten läßt. Die Abhänge gegen das Tal der Vrba zu bestehen großenteils aus Dolomit. Unterhalb desselben folgt am Rande der Neogenausfüllung des genannten Tales nochmals eine sehr schmale Zone von Rudistenkalk, die sich nordwestwärts verbreitert und in den schroffen Felsriff ober dem Vrbafalle bei Jelić ausläuft. An der Verbreiterungsstelle des Kalkzuges nimmt derselbe eine lithologische Beschaffenheit an, welche ganz derjenigen der bankigen Lemešschichten gleicht. Besonders die Bänder von Hornstein erinnern lebhaft an Tithon. Doch konnte ich bei mehrmaligem Suchen nichts von Fossilien finden. Dies spricht gegen obere Lemešschichten, da in diesen bei allerdings sehr spärlichem Vorkommen gut bestimmbarer Cephalopodenreste sichere Spuren von solchen doch nicht gerade selten sind.

Es wäre eine sehr interessante Analogie mit den Verhältnissen an der nordöstlichen Gebirgsseite, wenn hier oberster Jura zutage träte, es kann sich aber doch wohl nur um eine ganz abnorme Entwicklungsart des oberen Kreidekalkes handeln.

W. Hammer. Die basische Fazies des Granits von Remüs (Unterengadin).

Am Nordrand des Granits der Platta mala unterhalb Remüs trifft man mehrfach anstehend eine basische Fazies des Granits, welche sich makroskopisch durch den Reichtum an dunklen Gemengteilen, und zwar von Hornblende und das Verschwinden der großen Quarzkörner des Granits auffällig abhebt. Sie besitzt meist geringere Korngröße als der normale Granit, daneben entwickeln sich aber auch Stellen mit besonders großkörniger pegmatitischer Entwicklung der Bestandteile: der dunkel braungrünen Hornblende und des lichtgrünen saussuritischen Feldspates. Man beobachtet Übergänge zum normalen Granit. Grubenmann[1]) hat an der Straße auch eine basische Fazies beobachtet, welche aber keine Hornblende enthält und nur durch den stärkeren Glimmergehalt und die höhere Basizität der Feldspate vom Granit abweicht.

U. d. M. sieht man, daß das Gestein vom Nordrand aus brauner Hornblende in reichlicher Menge und einem gänzlich saussuritisierten Plagioklas sich zusammensetzt. Außerdem ist ziemlich viel Titaneisen und Titanit enthalten, dagegen kein Quarz. Struktur hypidiomorphkörnig.

Die Granitmasse von Remüs findet ihre Fortsetzung gegen Osten jenseits des Inn ober dem Weiler Raschwella und weiterhin im Val torta, wie dies bereits Stache auf seiner Manuskriptkarte (Blatt Nauders der österreichischen Spezialkarte) eingezeichnet und später auch Tarnuzzer und Grubenmann (l. c.) beschrieben haben. Der lichtgrüne Granit bildet die Felswand ober dem Weiler und setzt sich von hier in die Bachschlucht des Val torta fort.

Der Granitzug erscheint in der Schlucht des Val torta zweigeteilt: über der unmittelbaren Fortsetzung der Granitwand von Raschwella schiebt sich eine Zone kristalliner Schiefer ein und über dieser erscheint zwischen 1500 und 1700 *m* Höhe ein oberer Granitzug, der gegen Westen hin als hohe Wandstufe im Wald sich heraushebt; der Zusammenhang zwischen ihr und der Granitwand von Raschwella ist durch Wald und Blockhalde überdeckt. Der obere Granitzug besteht nun hauptsächlich aus basischer Granitart: die Wand im Wald zeigt vorherrschend die kleinkörnige hornblendereiche Fazies, welche vielenorts in die großkörnige pegmatitische und dann auch glimmerhaltige Abart übergeht; daneben beobachtet man auch kleinkörnige leukokrate Schlieren mit wenig dunklen Bestandteilen sowie auch Partien normalen grünen Granits. An den Felsstufen im

[1]) Tarnuzzer u. Grubenmann, Beiträge zur Geologie des Unterengadin. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. XXIII. Lief. 1909, pag. 193.

Bachbett des Val torta kommen wieder mehr breite Zonen von normaler granitischer Ausbildung zur Geltung.

Gegen Osten setzt sich der obere Granitzug dann noch bis gegen Grava lada hin fort.

Die kleinkörnige basische Fazies enthält nach der Untersuchung im Dünnschliff grünbraune Hornblende, welche zum Teil in blaßgrünen Chlorit umgewandelt ist, gänzlich saussuritisierten Plagioklas, Titanit und auch etwas Quarz. Die richtungslos-körnige Struktur ist ausgezeichnet durch die rundlichen, buchtigen Umrisse, mit denen die Hauptbestandteile ineinandergreifen und welche in geringerer Deutlichkeit auch bei den Schliffen vom Nordrand der Plattamala-Masse beobachtet wird. Im ganzen stimmen beide Faziesausbildungen gut miteinander überein.

Die normal-granitischen Lagen des oberen Granitzuges entsprechen auch im Dünnschliff dem Granit von Raschwella.

Der beide Granitzüge trennende Streifen kristalliner Schiefer besitzt ein eigenartiges Gepräge: das Gestein ist vielfach mylonitisiert, in verschieden starkem Grade. Wenig betroffene Partien gleichen teils quarzreichen Phyllitgneisen oder Glimmerschiefern der Ötztaler Alpen, mit reichlichen hellen Glimmerschuppen (gebleichter Biotit) auf den Schieferungsflächen und dicken Quarzlagen im Querbruch, rostig anwitternd; teils erscheinen Lagen, welche an glimmerarme grobkörnige Partien des Remüser Granits erinnern, wobei besonders die dunklen glasigen Quarzkörner auffallen, welche die dichte grüngraue Saussuritmasse in großer Zahl durchwachsen. Die stärker mylonitischen Formen zeigen dann alle Übergänge zu schwärzlichen Schiefern mit dichten grauen Mylonitflasern. Mehrfach ist in den stärkst mylonitischen Zonen eine Imprägnation mit Kiesen zu bemerken. Proben der granitischen Art zeigen im Dünnschliff Quarz und saussuritischen Plagioklas in dem charakteristischen buchtigen Ineinandergreifen — wobei der Quarz größtenteils stark kataklastisch ist — und kleine Flasern von Biotit. Eine Probe einer schiefergneisähnlichen Lage zeigt die hochgradig kataklastischen Gemengteile aufgeteilt in Quarztrümmersträhne, völlig serizitisierte Feldspatlagen und Flasern von sehr kräftig gefärbtem Biotit, in für sich gefältelten Lagen, außerdem mehrere große Körner von Granat (mit sekundärer Chloritbildung).

Im ganzen kann der Schieferstreifen demnach als eine stark von granitischem Material durchdrungene und später mylonitisierte, beiderseits von Granit eingeschlossene Zone von Ötztaler kristallinen Schiefern bezeichnet werden. Wie mir Herr Dr. Spitz die Freundlichkeit hat mitzuteilen, konnte er auch noch im Liegenden des unteren Granitzuges, zwischen Granit und dem nordwärts folgenden Serpentin in der Schlucht eine schmale Zone gleichgearteter injizierter Ötztaler Schiefer feststellen. Auch in der Wand westlich der Bachschlucht im oberen Granitzug konnte ich eine vereinzelte Schieferlage im (basischen) Granit beobachten, so daß also im Val torta eine mehrfache Zerfaserung der Granitmasse durch umschlossene Schiefergneislagen stattfindet.

Das Vorhandensein einer „Injektionszone" im Val torta hat bereits Grubenmann[2]) vermutet, welche er der von ihm entdeckten Gabbro-Injektionszone von Schuls (Clemgia) gleichstellt.

Der Vergleich der mylonitischen Injektionsgneise aus Val torta mit dem mir von Dr. A. Spitz freundlichst zur Verfügung gestellten Gesteins- und Schliffmaterial aus der Injektionszone von Schuls hat die makro- und mikroskopische Übereinstimmung beider vollkommen bestätigt.

Herr Dr. O. Hackl, Chemiker der geologischen Reichsanstalt, hatte die dankenswerte Freundlichkeit, eine Probe der basischen Granitfazies von der Wand an der rechten Flanke von Val torta in ca. 1500 *m* Höhe chemisch zu analysieren. Aus dem Ergebnis berechnete ich dann in gleicher Weise wie Grubenmann die Osannschen Werte.

	Gewichtsprozente	Molekularprozente, wasserfrei	
SiO_2	53·80	61·8 (with TiO_2)	s = 61·8
TiO_2	1·25		A = 4·8
Al_2O_3 . . .	18·34	12·1	C = 7·2
Fe_2O_3 . . .	1·77	6·4 (with FeO)	F = 14·1
FeO	5·30		
CaO	5·99	7·2	a = 3·7
MgO	4·66	7·7	c = 5·5
Na_2O . . .	2·98	3·2	f = 10·8
K_2O	2·31	1·6	n = 6·7
Gesamt H_2O	3·40	—	m = 10
CO_2	0·18	—	k = 1·07
	99·98	100·0	

Typenformel nach Osann: $s_{62}\ a_{3\cdot5}\ c_{5\cdot5}\ f_{11}$.

Vergleicht man diese Zahlen mit den von Grubenmann mitgeteilten Analysen, so ergibt sich, daß das vorliegende Gestein basischer ist als Grubenmanns basische Granitfazies von der Platta mala, entsprechend dem Reichtum an dunklen Bestandteilen, und daß es sich in seinem Chemismus an die saureren Vertreter der Unterengadiner Gabbros in dem von Grubenmann aufgestellten Gabbrotypus ($s_{57\cdot5}\ a_{3\cdot5}\ c_4\ f_{12\cdot5}$) anschließt. In dem für diese Gesteinsfamilie charakteristischen mäßigen Überwiegen des Natron unter den Alkalien stimmt es völlig überein, ebenso in dem beträchtlichen Titangehalt; auch der Kieselsäurekoeffizient hält sich an den gleichen Mittelwert. Grubenmanns basische Granitvarietät der Platta mala weicht in diesen Punkten weiter ab. Am besten stimmt der Gabbrodiorit von Spescha mit dem Val torta-Gestein überein ($s_{62}\ a_4\ c_{4\cdot5}\ f_{11\cdot5}$), doch steht ihm auch der Biotitgabbro aus der Clemgiaschlucht ($s_{56\cdot5}\ a_{3\cdot5}\ c_6\ f_{11}$) fast ebenso nahe, abgesehen vom Kieselsäuregehalt.

[2]) L. c. pag. 225.

Das spezifische Gewicht des Gesteins von Val torta beträgt 2·89, jenes des Gabbrodiorites von Spescha gibt Grubenmann an mit 2·88, solche der verschiedenen Gabbroarten der Clemgia mit 2·84, 2·86, 2·94, 2·98, während seine basische Fazies des Remüser Granits von der Plattamala ein solches von nur 2·81 aufweist.

Aus dem Vergleich ergibt sich also, daß die basische Fazies des Remüser Granits, wie sie ober Saraplana und im Val torta auftritt, in ihrer mineralischen Zusammensetzung, Struktur und Chemismus völlig den Hornblendegabbros der Clemgiaschlucht und von Avrona sich anschließt. Injektionszone und Granitmasse gehören einem und demselben Eruptivkörper an, der in seiner Massenentfaltung bei Remüs und Raschwella vorwiegend granitisch erstarrt ist, während in der Injektionszone von Schuls sowie im oberen Teil der Granitmasse im Val torta die gabbroiden Abarten überwiegen. Manche Lagen in der Injektionszone von Val torta sprechen nach ihrer Zusammensetzung dafür, daß auch hier gabbroide, besonders gabbro-aplitische Fazies an der magmatischen Durchdringung der Schiefer stark beteiligt war.

In beiden Gebieten spricht das von der Intrusion betroffene Schiefermaterial, wie dies auch Spitz und Dyrenfurth[1]) überzeugend dartun, dafür, daß hier keineswegs Bündnerschiefer, sondern Schiefergneise und Glimmerschiefer der Ötztaler Gruppe intrudiert wurden. Ein so völliger Mangel an Karbonat ist in den Bündnerschiefern des Oberinntals in derartiger Ausdehnung nirgends zu beobachten. Die quarzitische Fazies derselben wechsellagert immer wieder mit kalkigen und kalkig-tonigen Lagen, ganz oder nahezu karbonatfreie Lagen sind nur in geringer Ausdehnung und ganz untergeordnet beigemengt. Dagegen springt die Ähnlichkeit der weniger veränderten Lagen jener Injektionszonen mit quarzreichen Phyllitgneisen und verwandten Schiefertypen, wie sie gerade am Reschenscheideck und in den Naudererbergen vielfach entwickelt sind, in die Augen.

Literaturnotizen.

Fr. Heritsch. Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen). II. Bd., 5. Abteilung A, des Handbuches der regionalen Geologie, herausgegeben von Steinmann und Wilckens. Heidelberg, Karl Winter, 1915. 153 Seiten mit 2 Profiltafeln.

Die Fortentwicklung eines Wissenszweiges erfordert von Zeit zu Zeit eine Zusammenfassung alles dessen, was durch die Einzeluntersuchungen des vorausgegangenen Zeitraumes Neues erschlossen wurde; in Zeiten lebhafter Forschungstätigkeit steigert sich auch der Bedarf und die Gelegenheit zu solchen Rückblicken.

Diener hat 1903 für die Ostalpen eine abschließende Gesamtdarstellung gegeben auf Grund der tektonischen Anschauungen, welche vor dem Auftauchen der Deckentheorie die herrschenden waren. Die starke Belebung, welche letztere Theorie in die tektonische Forschung und Spekulation über die Ostalpen gebracht hat, erweckte auch die Neigung zu neuen Zusammenfassungen teils vom extrem

[1]) Spitz und Dyrenfurth, Monographie der Engadiner Dolomiten etc. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Neue Folge, 36. Lfg. (Im Druck.)

nappistischen Standpunkt, teils von mehr oder weniger die Deckentheorie ablehnenden Anschauungen aus.

Im Gegensatz zu den Westalpen hat die Deckentheorie in den Ostalpen nicht den vielberufenen „Siegeszug" vollführt, sondern der gleich anfangs erwachte Widerspruch von seiten österreichischer Geologen hat sich im Lauf der Zeit erhalten und verstärkt. Wenn daher der Verfasser des Abschnittes über die Ostalpen in dem großen Sammelwerk der „regionalen Geologie" sich ebenfalls der letzteren Richtung in seiner Darstellung anschließt, so ist es kaum zuviel behauptet, wenn man sagt, daß er damit die jetzt unter den ostalpinen Geologen, besonders den Aufnahmsgeologen, herrschende Anschauung zum Ausdruck bringt. Aber nicht, daß damit etwa nur auf den Stand von 1903 zurückgegangen wird! Der auf Beobachtungen beruhende gesunde Kern der deckentheoretischen Anschauungen: die große und tonangebende Rolle weiter Horizontalbewegungen ist als charakteristischer Zug in das neue Bild eingewoben. Dagegen wird die Herleitung der Schubmassen aus einer Wurzelzone am Südrand abgelehnt, die Fensternatur der Tauern als unerweislich und eine derartige Deutung als zum Verständnis nicht notwendig erklärt, womit der nappistischen Deutung der Ostalpen zwei Grundpfeiler abgebrochen werden. Es besteht keine fazielle Selbständigkeit der Decken und ist daher die Ableitung letzterer aus der Fazies untunlich. Die von Uhlig, Kober und anderen als für die ganzen Ostalpen gültig aufgestellte Deckenfolge fällt damit in sich zusammen. Ein Durchstreichen von Decken durch die ganzen Kalkalpen besteht nicht; mehrfach läßt sich für große Überschiebungen das seitliche Auslaufen in den normalen Verband von Höherem und Tieferem nachweisen („Aufhängepunkte" der „aufgehängten Überschiebungsbögen").

Die Erklärung, welche Heritsch an Stelle der Deckentheorie setzt, gründet sich auf die von Ampferer im „Querschnitt durch die Ostalpen" (Jahrb. d. geol. R.-A. 1911) mitgeteilte Idee der „Verschluckungszonen", d. h. der Einsaugung tieferer Erdzonen unter den Alpen erdeinwärts und des Ausgleiches des dadurch in den obersten Zonen entstehenden Massenüberschusses durch Übereinanderschiebung großer Schollen. Heritsch sucht diesen Gedanken durch die Aufstellung bestimmter örtlich begrenzter Verschluckungszonen für die engere Erklärung der einzelnen Gebirgszonen nutzbar zu machen: er nimmt in den Ostalpen eine solche im nördlichen Teile der kristallinen Zentralzone, im Grenzgebiet von Kalkalpen und Grauwackenzone an. Diese Zone schwenkt am Westende der Ostalpen gegen SW ab und erzeugt dadurch die „rhätischen Bögen (Spitz)". Diese Abschwenkung zusammen mit dem Nordwärtsvordringen der Südalpen im Raume östlich der Etsch — im Gegensatz zu der relativen Stabilität der kristallinen Bereiche westlich der Etsch — bewirkt auch die Knickung des gesamten Alpenkörpers zwischen Rhein und Etsch.

Ausführlicher als im „Handbuch" hat Heritsch die bezüglichen Gedanken in einem Artikel „Die Bauformel der Ostalpen" im Neuen Jahrbuch für Min., Geol. etc. 1915, pag. 47—67, auseinandergesetzt[1]).

Eine solche Lokalisierung der Verschluckungszonen entspricht allerdings nicht ganz der Ampfererschen Grundidee, nach welcher es sich bei der Absaugung um Tiefenzonen handelt, die wahrscheinlich gar nie an der Oberfläche waren und ist insofern wohl auch nicht notwendig, als die Art, wie die Teile der obersten Erdzonen durch Überschiebung den Massenüberschuß ausgleichen, mehr durch die Beschaffenheit der betreffenden Gebiete selbst als durch eine derartige örtliche Einschränkung der Tiefenbewegung bedingt sein wird.

Ein anderer charakteristischer Zug in dem Bild, welches Heritsch von den Ostalpen entwirft, liegt in der Auflösung des Gebirgsbildungsvorganges in mehrere zeitliche Phasen. Die wieder zu ihrem Recht gekommene vorgosauische Faltung spielt hier eine wichtige Rolle, ebenso die von Heritsch in ihrer Bedeutung für die Ostalpentektonik wohl gewürdigte Phase der ostwestlichen Bewegungen — im ganzen also die zeitliche und räumliche Vielfältigkeit des Alpenbaues gegenüber der geradezu katastrophalen Einheitlichkeit der Termier-Uhligschen Deutung.

Es ist leichter, im Anschluß an eine bis ins einzelne ausgebaute und dogmatisch vorgetragene Theorie eine Gesamtdarstellung zu geben, als bei stren-

---

[1]) Siehe ferner auch die Besprechungen Heritsch' in der Geol. Rundschau 1914 u. 1915 („Die Anwendung d. Deckentheorie auf die Ostalpen". I., II. u. III.).

gerem Anhalt an die beobachteten Tatsachen, die sich nur allzuoft in keines der glänzenden theoretischen Gerüste einspannen lassen. Dadurch, daß Heritsch sich möglichst an die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen zu halten sucht, verliert die Darstellung jene bestechende Leichtflüssigkeit nappistischer Schilderungen, bewahrt uns aber auch vor Selbsttäuschung: wir sehen, wie weit es in den Alpen noch an allen Ecken und Enden an sicherer Erkenntnis fehlt und werden auf die Ansatzpunkte zur Weiterarbeit hingewiesen.

Es kann hier natürlich nicht über die einzelnen Abschnitte eines Buches berichtet werden, das selbst schon ein knapper Auszug anderer ist. In der Darstellung der Nordalpen folgt Heritsch hauptsächlich den Arbeiten von Ampferer, Hahn, Spengler, Geyer und Spitz, bei den Zentralalpen und der Grauwackenzone den Untersuchungen von Sander, Becke, Stark, Spitz-Dyrenfurth, Hammer und seinen eigenen Aufnahmen, bei der Schilderung des Drauzuges und angrenzenden Teile der Südalpen vorwiegend den Schriften von Geyer und Teller. Die von den Herausgebern des Gesamtwerkes gezogene Abgrenzung und Abtrennung der Südalpen anerkennt der Autor nicht und beleuchtet mit zahlreichen guten Gründen die natürliche Zugehörigkeit jener zum gesamten Alpenkörper. (W. Hammer.)

† **R. Schubert.** Die Küstenländer Österreich-Ungarns. Handbuch der regionalen Geologie, herausgegeben von Professor G. Steinmann und Professor O. Wilckens. V. Band, 1. Abteilung A. Heidelberg 1914. 49 Seiten mit 10 Textfiguren.

Die Aufgabe, unsere Küstenländer für das Handbuch der regionalen Geologie zu bearbeiten, konnte von niemandem besser gelöst werden als von Dr. Schubert, welcher anläßlich der früher vollzogenen Abfassung zweier geologischer Führer durch Dalmatien und die Nordadria (Sammlung Bornträger, XIV. Bd. 1909 und XVII. Bd. 1912) und eines in kroatischer Sprache erschienenen Handbuches der Geologie von Dalmatien (Geologija Dalmacije, Zara 1909) Gelegenheit genommen hatte, jene Küstenländer in ausgedehnterem Maße geologisch zu bereisen und seine Studien über das zugewiesene Aufnahmsgebiet weiter auszudehnen, als dies von seiten der anderen mit der Kartierung der besagten Länder betrauten Reichsgeologen geschah.

Die Hauptschwierigkeit bei der Lösung der hier vorgelegenen Aufgabe lag darin, daß die große geforderte Raumbeschränkung nicht — wie sonst oft — zu einem bloßen Herausgreifen des Wichtigsten führen durfte und eine Aufzeigung alles Wesentlichen in dem so reichhaltigen Stoffe erzielt werden mußte. Schubert hat diese Schwierigkeit glänzend überwunden und so gibt seine wertvolle Arbeit ein sehr gedrängtes und doch vollständiges Bild des gegenwärtigen Standes unserer geologischen Kenntnisse über die Ostadrialänder. Gleichwohl möchte man es bedauern, daß die Darstellung nicht umfangreicher ausfallen konnte. Es würde — wie sich Ref. erinnert, vom Autor gesprächsweise gehört zu haben — demselben sehr erwünscht gewesen sein, aus dem nun einmal schon zur Gänze zusammengetragenen Beobachtungsstoffe noch ausgiebiger schöpfen zu können und sich nicht stets durch Sorgen um möglichst kurze Fassung möglichst zahlreicher Angaben bedrückt zu sehen. Dieses Bedauern ist um so tiefer, als der Wunsch nach einer ganz ausführlichen Geologie der österreichisch-ungarischen Küstenländer (etwa wie Katzers Geologie von Böhmen oder Sturs Geologie der Steiermark) aus Schuberts Feder in des Wortes engstem und schmerzlichstem Sinne nun für immer begraben bleiben muß.

Der erste, die Stratigraphie behandelnde Abschnitt der zu besprechenden Arbeit regt zu einem Vergleiche mit der von Hauer in den Erläuterungen zur Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868) gegebenen und mit der von Stache in seinem Werke über die Liburnische Stufe (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889) gebrachten diesbezüglichen Darstellung an und läßt die durch die Spezialaufnahmen auf stratigraphischem Gebiete erzielten Fortschritte erkennen. Diese bestehen teils in Neuentdeckungen von Schichtgliedern, teils in Verbesserungen der Ansichten über die Altersstellung verschiedener Schichten, teils in Verfeinerungen der Gliederung einzelner Formationen. Eine Erweiterung erfuhr die Reihe der bis zu Beginn der Spezialaufnahmen be-

kannt gewesenen Formations- und Faziesentwicklungen in Dalmatien besonders durch die äußerst detaillierten Untersuchungen v. Bukowski's im südlichsten Landesteile. Aber auch in den weiter nordwärts liegenden Gebieten erfolgten Nachweise verschiedener triadischer und jurassischer Schichtstufen, deren Vertretung vordem völlig unbekannt oder nur vermutet war. Eine Korrektur im Sinne einer Tieferstellung erfuhr die Ansicht über das Alter der in den dalmatischen Aufbruchsspalten erscheinenden Rauhwacken und Gipse, eine solche im Sinne einer Hinaufrückung die Altersdeutung der oberen liburnischen Schichten. Feine Gliederungen wurden für mehrere eocäne und neogene Schichtentwicklungen erzielt.

An die stratigraphische Übersicht schließt sich ein — man darf wohl sagen — meisterhaft geschriebener Abriß der geologischen Geschichte des besprochenen Gebietes. Auf diesen folgt unter der Aufschrift „Orographische Elemente" eine kurze geologische Beschreibung der einzelnen Bestandteile des Gebietes, deren hier 27 unterschieden sind. 1—4 nördliches Randgebiet, 5—6 Istrien, 7—9 Quarnerische Inseln, 10—13 Festland und Inseln des nördlichsten Dalmatien, 14—17 Faltenzone zwischen Kerka und Cetina, 18—21 Mitteldalmatische Inseln, 22—24 südliches Mitteldalmatien und Süddalmatien, 25—26 Fiumaner Hochland und Lika, 27 Innerdalmatische Aufbruchsgebiete. Schubert hat hier außer seinen eigenen Forschungsresultaten auch jene seiner Aufnahmskollegen sehr sorgfältig in Betracht gezogen. Besondere Erwähnung verdient hier Kapitel 22: Biokovo und Rilić planina, weil es Originalangaben über jenes Gebiet bringt, in welches die Spezialaufnahmen bisher weder von Norden noch von Süden her vorgedrungen sind und welches, da es auch bei der Übersichtsaufnahme nur sehr flüchtig berührt und auch von ausländischen Geologen kaum je besucht wurde, bis vor kurzem in topisch-geologischer Hinsicht eine Terra incognita geblieben ist. Den Schluß der Arbeit bildet eine Aufzählung der Vorkommen von nutzbaren Mineralen und Gesteinen, bei der es dem Autor weniger schwer gefallen sein dürfte, sich größter Kürze zu befleißigen, da von ihm über diesen Gegenstand schon früher an leicht zugänglicher und vielgelesener Stelle (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908) eine ausführlichere Mitteilung veröffentlicht worden ist.

Zur Erörterung der mannigfaltigen Erscheinungen des Gebirgsbaues bot der die einzelnen Gebietsteile behandelnde Abschnitt ausreichende Gelegenheit. Bei dem großen Interesse, welches derzeit den tektonischen Problemen zukommt, wäre es allerdings auch von Bedeutung gewesen, wenn der Autor, welcher der von C. Schmidt ohne jegliche Beweisführung ausgesprochenen Deutung Dalmatiens als Deckenland ablehnend gegenüberstand, in einem kurzen Abriß über den geologischen Bauplan der Ostadrialänder gezeigt hätte, daß dort selbst durch langjährige geologische Aufnahmstätigkeit in prächtig aufgeschlossenem Gelände geübter und geschärfter Blick keinen Deckenbau zu erkennen vermag und so die Anschauung gefördert hätte, daß die Auflösung eines Gebietes in Decken niemals als eine schablonenhaft durchführbare Deutungsmethode erscheinen dürfe und stets eine ganz aus dem Studium des betreffenden Gebietes heraus sich naturgemäß ergebende tektonische Erkenntnis sein solle. Als Anhang ist ein Literaturverzeichnis beigegeben, das, obwohl es sich nur „Wichtigste Literatur" betitelt, wohl deshalb nicht allzu kurz gehalten ist, weil die Stelle, wo der Autor ein vollständiges Verzeichnis der geologischen Literatur über Dalmatien geboten hat (Geologija Dalmacije) nicht leicht zugänglich ist und das im Rahmen einer Liste der gesamten geologischen Orientliteratur an leichter erreichbarer Stelle (Verhandl. d. IX. intern. Geol.-Kongr.) von Toula gebrachte Verzeichnis nur bis zum Jahre 1903 reicht.

(Kerner.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25

N° 17 u. 18.



1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Amtsdiener der k. k. geol. R.-A. Mathias Wallner, welcher seit Kriegsbeginn zum Militärdienst eingerückt ist und bereits längere Zeit an der russischen Front kämpft, wurde Ende Dezember zum Offizierstellvertreter befördert und durch die Verleihung der silbernen Tapferkeitsmedaille II. Klasse ausgezeichnet.

Todesanzeige.

Marian Alois R. v. Łomnicki,

k. k. Schulrat i. R., Dr. Phil. hon. causa der k. k. Universität Lemberg, Kustos des gräfl. Dzieduszyckischen Museums in Lemberg, ist im 71. Lebensjahre am 26. September 1915 in Lemberg gestorben.

Bedeutende Verdienste erwarb sich der Verschiedene durch seine unermüdlichen physiographischen Forschungen auf den Gebieten der Entomologie und Geologie in Galizien. Von bleibendem Werte sind besonders seine eingehenden Untersuchungen über die tertiären Süßwasser- und Gipsablagerungen Podoliens und seine gewissenhaften geologischen Detailaufnahmen bedeutender Teile des galizischen Flachlandes (mit Einschluß von Lemberg) für den von der Krakauer Akademie der Wissenschaften herausgegebenen geologischen Atlas Galiziens.

Als im Jahre 1907 die berühmten in Erdöl konservierten Kadaver eines Mammuth und Rhinoceros in Starunia (Ostgalizien) gefunden wurden, übernahm Łomnicki die Leitung der weiteren Förderung und Bergung jener Funde für das gräfl. Dzieduszyckische Museum in Lemberg. Das von diesem Museum veröffentlichte große Prachtwerk

(„Wykopaliska Staruńskie“ 1914) erschien unter Łomnickis Redaktion und mit seiner Mitwirkung.

Alle Freunde und Fachgenossen werden dem unermüdlichen und selbstlosen Forscher und edlen Menschen ein treues und aufrichtiges Gedächtnis bewahren! R. Zuber.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Die miocäne Schichtfolge am Fuße der Ostalpen.

Vor einer Reihe von Jahren wurde in der Literatur eine sehr bemerkenswerte Diskussion über die Gliederung des unteren Neogens in Österreich geführt und dabei die Frage erörtert, ob es berechtigt sei, die beiden Mediterranstufen als altersverschieden zu betrachten. Heute darf man die Akten in dieser Frage als so ziemlich geschlossen ansehen. Ein Hauptargument bei jener mit großer Geistesschärfe unter Heranziehung gewichtiger Gründe geführten Diskussion bildete die Tatsache, daß sich beide Stufen in vielen Fällen räumlich ausschließen. Daß aber diese Tatsache ihre natürliche Erklärung in der tektonischen Verschiedenheit beider Stufen findet, ist gelegentlich der Diskussion nur vorübergehend gestreift worden[1]. Es lohnt sich um so mehr dieser Verschiedenheit nachzugehen, als man aus allen, namentlich den Schlier betreffenden Erörterungen den Eindruck gewinnt, als sei eine paläontologische Unterscheidung der Stufen sehr schwer, wenn nicht gar fast unmöglich.

Deutlich zeigen das auch die unter dem Namen der „Stufe der Lignite von Pitten“ bekannt gewordenen Süßwasserschichten, die fast allgemein an die Basis der zweiten Mediterranstufe gestellt werden. Das Fehlen von *Brachyodus* soll sie faunistisch von der ersten Mediterranstufe unterscheiden. Man wird aber wohl gern zugeben, daß es mit dem Fehlen eines Fossils in einer Ablagerung, in der alle Funde auf Zufälligkeiten beruhen, immer seine Bedenken hat.

Es ist kaum je bezweifelt worden, daß sich die Zone der Lignite von Pitten, wenn auch mit räumlichen Unterbrechungen, durch ganz Steiermark verfolgen läßt. Die Kohlenablagerungen von Leoben, von Köflach etc. etc. zeigen weitgehende Übereinstimmung mit jenen Schichten im Rosalien- und Wechselgebirge. Die Gleichheit der Fauna wurde namentlich von Suess betont und so galt besonders die Fauna von Eibiswald, dem reichsten Fundorte in diesen Schichten, als Prototyp der Säugerfauna der II. Mediterranstufe. Dahingegen hat Hilber[2] nachdrücklich darauf verwiesen, daß die Schichten von Eibiswald unter den mittelsteirischen Schlier fallen und demnach zur I. Mediterranstufe gerechnet werden müssen. Daran, daß es Schlier ist, der sie überlagert, kann kein Zweifel sein, denn Grunder Schichten und Leithakalk liegen noch darüber. Lange schon beschäftigte mich die Tatsache, daß sich die erwähnten Süßwasserschichten der Zone von Eibiswald räumlich vollständig unabhängig von der II. Mediterranstufe

[1]) Hoernes, Mitteil. naturw. Ver. Steiermark, 1882, pag. 212.
[2]) Zuletzt Mitteil. Geol. Gesell. in Wien, Bd. 1 (1908), pag. 71.

verhält. Neuerlich hat dies auch Mohr[1]) betont. Am Rande des inneralpinen Wiener Beckens bilden die Lignite von Pitten keineswegs den äußersten, ältesten Saum der Beckenausfüllung. Sie gehören dem Becken überhaupt nicht an, sind stets von ihm durch eine Schwelle des Grundgebirges getrennt und bilden vom Wiener Becken ganz unabhängige, zum Teil weit in das Gebirge eingreifende Mulden und Gräben. Auch in der tektonischen Fazies zeigt sich der vollkommenste Gegensatz. Die Süßwasserschichten haben nicht nur ansehnliche Faltungen erlitten, sie sind überdies von einer Unzahl Verwerfungen durchsetzt und vollständig zerstückelt. Der Kohlenbergbau von Brennberg zeigt deutlich, in wie hohem Maße die Schichten zerhackt sind und fast jeder größere Aufschluß läßt das gleiche erkennen. Nahezu überall im Wechsel- und Rosaliengebirge besitzen die Schichten mittlere Neigungsgrade, die bei den Ablagerungen der II. Mediterranstufe in der weiteren Umgebung kaum je vorkommen. Wohl fehlt es auch im inneralpinen Wiener Becken nicht an Brüchen. H. v. Böckh konnte sogar den überraschenden Nachweis ölführender Brachyantiklinalen im Nordteile des Beckens erbringen. Es gibt auch sehr junge Verwerfungen, jünger als das Pontische und auch jünger als der Belvedereschotter, aber in solcher Masse, daß sich jeder größere Aufschluß als zerbrochen und zerstückelt erweist, treten sie hier nicht auf.

Studiert man die Eibiswalder Schichten an vielen Orten auch der Steiermark, so gewinnt man den Eindruck, daß sie eine Phase tektonischer Ereignisse mitgemacht haben, welche die zweite Mediterranstufe nicht mehr ergriffen hat und da nach der Darstellung von E. Suess eben gerade der Einbruch des inneralpinen Wiener Beckens der II. Mediterranstufe unmittelbar voranging, so ist es naheliegend, diesen Einbruch zu jener Phase zu rechnen.

In der Regel bestehen die Süßwasserschichten aus zwei scharf getrennten Zonen: unten Tone und Sande, die an der Basis ein starkes, hie und da auch 2 oder 3 Kohlenflöze führen, darüber grobe Schotter oder Konglomerate. Zwischen beiden ist eine sehr leichte Diskordanz bemerkbar. In großen Aufschlüssen, wie sie die Kohlentagbaue bei Köflach, Voitsberg und bei Berndorf liefern, ist sie sehr deutlich zu erkennen. Sie ist aber auch an der Südabdachung des Pretul und bei Brennberg nachweisbar. Fehlen gute Aufschlüsse, dann kann nur die randliche Transgression des Schotters eine, wenn auch nicht verläßliche Andeutung für ihr Vorhandensein geben. Strudellöcher an der Basis, grobe Geschiebepackung, Kreuzschichtung und endlich Riesenblöcke charakterisieren die Schotter als fluviatile Ablagerung. Schaffer[2]) sprach die Schotter als Delta eines miocänen Flusses an, dem er den Namen des norischen Flusses gab. Winkler[3]) hat bereits betont, daß sich die unmöglichsten Konsequenzen aus dieser Deutung ergeben würden und daß diesem Fluß übrigens von Östreich der umgekehrte Lauf zugeschrieben worden war. Wenn wir die erwähnten Lagerungsstörungen berücksichtigen, deren Ausmaß Hunderte von

[1]) Denkschriften k. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 82 (1914), p. 377.
[2]) Mitteil. d. Geol. Gesellsch. in Wien, Bd. 2 (1909), pag. 235.
[3]) Mitteil. d. Geol. Gesellsch. in Wien, Bd. 7 (1914), pag. 295.

Meter beträgt, so ist es auch ganz klar, daß die von Schaffer seiner Deutung zugrunde gelegten Höhenkoten einiger weniger Punkte, an denen die Schotter liegen, derartige Schlußfolgerungen nicht zulassen können. Übrigens steht die Geröllführung der Schotter in schroffstem Gegensatz zur Annahme eines Flußlaufes. Alles deutet darauf hin, daß hier Ausfüllungen von Wannen vorliegen, die sich, wenn auch nicht lückenlos, so doch über ein sehr weites und breites Gebiet erstreckt haben. Die letzte Ausfüllung erfolgte nach einer, auch durch die Diskordanz an der Basis angedeuteten Wiederbelebung der Erosion durch zahlreiche, lokale Wildbäche. Von jenen ausgebreiteten Ablagerungen sind uns fast nur jene Teile erhalten geblieben, die entweder, wie die Köflacher und Eibiswalder Kohlenschichten, in sehr tiefe Sedimentationsmulden eingelagert wurden oder die nachträglich durch Falten oder Brüche versenkt wurden (Leoben, Knittelfeld u. a.).

Es ist eine sehr glückliche Idee Winklers, diese Süßwasserschichten mit den durch Götzinger u. a. studierten Verebnungsflächen in den nördlichen Kalkalpen in Zusammenhang gebracht zu haben.

Diese fluviatilen Schotter, die in der älteren Literatur meist unter dem Namen Leithaschotter gehen, haben Redlich und Zdarsky die Säugerfauna von Leoben geliefert, die um so wertvoller ist, als sie bislang die einzige Fauna aus dieser Schicht geblieben ist. Zur Altersbestimmung muß infolgedessen vorwiegend der Schichtenverband herangezogen werden. Nun hat Winkler gelegentlich seiner sehr sorgfältigen Untersuchungen im mittelsteirischen Tertiär gezeigt, daß diskordant auf dem Schlier Schotter mit großen Blöcken lagern[1]). Da Winkler den Schlier als eine marine Fazies der Eibiswalder Schichten deuten zu müssen glaubt, die Schotter und Sande aber die Grunder Fauna enthalten, so war anscheinend alle Ursache vorhanden, die Schotter auch dort, wo sie fossilleer, als rein fluviatile Bildungen auftreten, zu den Grunder Schichten zu zählen. Damit war zugleich auch Übereinstimmung mit einer von mir geäußerten Ansicht erzielt, da ich aus der Diskordanz an der Basis und aus dem plötzlichen Einsetzen des groben Schotters über mächtigen Schichten ruhiger Sedimentation schloß, daß hier Ablagerungen jener Periode tektonischer Ereignisse, die an die Grenze der I. und II. Mediterranstufe fällt, vorliegen. Winkler wies ferner darauf hin, daß diskordant über den Grunder Schichten die II. Mediterranstufe, der Leithakalk, folgt. In seiner letzten Veröffentlichung modifizierte er jedoch seine Auffassung dahin, daß er Leithakalk und Grunder Schichten nur als Fazies betrachten wollte.

Es ist sehr naheliegend, die groben Schotter mit den Riesenblöcken, die früher als Reste von Moränen gedeutet wurden und deshalb in der Literatur eine gewisse Rolle spielen, als Leithorizont zu nehmen. Man kommt damit aber zu Täuschungen, denn es gibt mehrere solche Schotter. Dies läßt sich ganz deutlich im weiteren Umkreise von Eibiswald zeigen. Das dortige Radelkonglomerat, das ein gewaltiger Schuttkegel von großer scheinbarer (!) Mächtigkeit ist, fällt unter

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 63 (1913), pag. 545.

die flözführenden Sandsteine und Schiefertone, bzw. Mergel ein. Diese letzteren erreichen einige hundert Meter Mächtigkeit und sind an der Unterkante durch Wechsellagerung mit dem Konglomerat verknüpft. Winklers Annahme, daß das Radelkonglomerat die flözführenden Sandsteine überlagere, ist demnach zu berichtigen und die schon von Stur gegebene Auffassung des Radelkonglomerats als Liegengkonglomerat wieder herzustellen. Auf den Eibiswalder Schichten liegt nun, wie Hilber und Winkler zutreffend gezeigt haben, der Schlier auf. Wenn auch ich „schlierartige Mergel" als Hangendes der Eibiswalder Schichten in einem über das Gebiet von Eibiswald gelegten Profile angegeben habe [1]), so muß ich das auf Grund neuer Prüfungen berichtigen, denn ich konnte in den betreffenden Mergeln, was übrigens schon Radimsky bekannt war, keine Foraminiferen nachweisen. Sie dürften demnach noch zu den Eibiswalder Schichten gehören. Ich muß die Frage offen lassen, was nördlich vom Tale der schwarzen Sulm bei St. Peter etc. außerhalb meines Profiles noch weiter im Hangenden folgt. Weiter östlich in Ober-Greith etc. überlagern die oberen Sande Hilbers, also die Grunder Schichten, die Eibiswalder Schichten unmittelbar. Durch die Diskordanz ist dies genügend erklärlich und kann sonach hierin noch keine Stütze für die Annahme fazieller Vertretung zwischen Schlier und Eibiswalder Schichten gesucht werden. In diesen Grunder Schichten liegen tatsächlich große Blöcke kristalliner Schiefer, während das kleine Geröllmaterial hauptsächlich aus Quarz und paläozoischen Gesteinen des Sausals besteht, also durchaus verschieden von jenem des Radelkonglomerats ist. Winkler konnte auch Blöcke von Konglomerat der Eibiswalder Schichten in den Grunder Schichten nachweisen und ich vermute, daß die großen Blöcke aus den Eibiswalder Schichten übernommen sind.

In auffallender Diskordanz liegt auf den *Ostrea crassissima* führenden Schottern und Sanden der Grunder Schichten, deren Fauna Hilber untersucht hat, der Leithakalk. Prächtig aufgeschlossen ist die Diskordanz in einem Steinbruch unterhalb Gamlitz. Sie ist aber auch am Steinberg erkennbar, dessen Leithakalk am Südrande auf Schlier, am Nordrande auf den an Mächtigkeit rasch zunehmenden Schottern liegt. Winkler hat diese Diskordanz in seiner ersten Arbeit ganz zutreffend hervorgehoben. Später bekannte er sich für die Annahme einer faziellen Vertretung zwischen Leithakalk und Schotter der Grunder Schichten und wollte deren Auskeilen hierdurch erklären. Bei der klaren Diskordanz, die sich überdies auch aus der Verbreitung der Schichten ergibt, erscheint dies unmöglich.

Es sind sonach, wie Winkler ursprünglich ganz zutreffend hervorgehoben hat, in Windisch-Bühlen zwischen Possruck und Sausal zwei Diskordanzen zu unterscheiden, eine leichte an der Basis der Grunder Schichten und eine größere an der Basis des Leithakalkes. Die Vergleichung der eingangs erwähnten fluviatilen Schotter über den flözführenden Sanden und Tonen des Horizontes von Eibiswald-Pitten mit den Grunder Schichten Mittelsteiermarks erscheint unter diesen Umständen immer noch ganz berechtigt.

---

[1]) Coal resources of the world, pag. 1039.

Die Frage kann aber auch noch im Ödenburg-Brennberger Gebiete studiert werden und hier kommt man zu anderen Ergebnissen. Bemerkt sei zuvor, daß man in dem weiten Gebiete zwischen Köflach-Graz und Friedberg, woselbst die Süßwasserschichten der Eibiswalder Zone wiederholt auftreten, das Problem nicht verfolgen kann, weil hier nur sarmatische und pontische Schichten mit den Süßwasserschichten in Berührung treten. Lediglich bei Sinnersdorf, unweit Friedberg ist Gelegenheit, die Altersbeziehungen der Schichten zu verfolgen, geboten. Da ich die Profile noch nicht selbst studieren konnte, verweise ich auf die sehr bestimmten Angaben K. Hofmanns[1]), der die Süßwasserschichten mit ihrem Konglomerat im Hangenden ebenfalls zur älteren Mediterranstufe stellt. Deutlich wird dieses Konglomerat („Sinnersdorfer Konglomerat") von der jüngeren Mediterranstufe unmittelbar überlagert, aber „es muß bereits anschauliche Abtragungen erlitten haben, ehe sich hier jene jüngeren Mediterranschichten und die höher folgenden Neogen-Etagen ablagerten".

Bei Brennberg sind ältere Miocänschichten vorhanden und man kann sich leicht überzeugen, daß die fluviatilen Schotter nach oben in marine Schotter und Sande übergehen oder von diesen überlagert werden und daß die marinen Sande unter den Schlier von Walbersdorf einfallen. Auch dieser Schlier ist ebenso wie sein Liegendes gefaltet. Diskordant liegen ihm sarmatische Sande auf. Eine mit diesen sarmatischen Schichten korrespondierende, stark zertalte Einebnungsfläche schneidet die Schichtköpfe der marinen und fluviatilen Schotter südlich von Mattersdorf und Rohrbach. Noch weiter südlich, am Südrande der, aus den mediterranen Schottern gebildeten Berggruppe lagert das Sarmatische wieder mit deutlich sichtbarer Diskordanz den Mergeln und Schottern der Brennberger—Eibiswalder Schichten auf. Was die geologischen Karten bei Meszverem (Kalkgruben) als Leithakalk verzeichnet, sind dem älteren Miocän diskordant aufliegende sarmatische Grobkalke.

Wolf[2]) hielt den auch im Brennberger Gebiete durch eingestreute große Blöcke charakterisierten Schotter, den er „Auwaldschotter" nannte, irrtümlicherweise für jünger als den Tegel von Loipersbach, d. i. den Schlier von Walbersdorf. Die Auflagerung des Schliers ist jedoch an vielen Stellen bei Forchtenau, Mattersdorf etc. zweifellos zu konstatieren. Die Grenze ist keine scharfe. Vielmehr sind durch Wechsellagerung von schotterigem und feinem Sand mit Mergeln Übergänge zu den marinen Sanden und Schottern im Liegenden gegeben.

Die Beobachtungen bei Brennberg stimmen hinsichtlich der Lage der Eibiswalder Schichten zum Schlier mit jenen aus Steiermark überein. Die Schichten von Pitten gehören, wie jene von Eibiswald, zur I. Mediterranstufe. Der Blockschotter aber, der hier und in allen ober- und mittelsteirischen Braunkohlenmulden auf den flözführenden Schichten liegt, entspricht nicht dem Schotter der Grunder Schichten des Gebiets zwischen Possruck und Sausal, denn auch er ist älter als der Schlier und älter als die marinen Sande, die den Schlier unterteufen.

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 20.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 20 (1870), pag. 39.

Es entsteht nun die Frage, ob die Diskordanz, die bei Ödenburg zwischen den älteren Miocänschichten und dem Sarmatikum zu bemerken ist, eine an die Basis des letzteren zu verlegende Diskordanz ist oder ob es jene Diskordanz ist, die in Steiermark an der Basis des Leithakalkes beobachtet wurde, hier aber von transgredierenden sarmatischen Schichten benützt wird. Meines Erachtens ist letzteres der Fall.

R. Hörnes[1]) hat gezeigt, daß am Marzer Kogel zwischen dem Schlier und den sarmatischen Sanden Schichten liegen, die dem Leithakalkniveau zuzurechnen sind. Eine Diskordanz ist in diesem Profile nicht nachweisbar. Bekanntlich schließt eine Diskordanz lokale Konkordanzen nicht aus. Nirgends aber hat man einen Anhaltspunkt dafür, daß zwischen der II. Mediterranstufe und dem Sarmatischen eine Ungleichförmigkeit bestehe. Im Gegenteil hat Toula erst neuestens wieder an einer Brunnenbohrung in Mödling gezeigt, daß sich die sarmatischen Tegel ganz allmählich aus dem Badener Tegel entwickeln.

Während an der Westseite des inneralpinen Wiener Beckens für das sarmatische Meer ein, im Vergleich zum mediterranen, niedrigerer Wasserstand angenommen werden muß, zeigt sich weiter östlich (Marchtal, Preßburg, Ödenburg, Oststeiermark) verschiedentlich ein Übergreifen.

Zieht man Wolfs Karte der Umgebung von Ödenburg zu Rate, so möchte man auch in der Gegend von Ritzing die Diskordanz zwischen Leithakalk und älteren Mediterranschichten für erwiesen halten. Wolf verzeichnet nämlich südlich vom Gruber Kreuz im Bereiche der fluviatilen Schotter unweit vom Rande des Glimmerschiefers eine Scholle von Leithakalk und eine zweite, wesentlich weiter entfernt vom Urgebirgsrande über den Sanden von Ritzing. Die erstere vermochte ich nicht aufzufinden. Bei Ritzing dagegen ist eine wenige Meter mächtige Bank von Leithakalk vorhanden. Einige Meter Tegel liegen ihr auf und das ganze ist Schottern konkordant eingelagert. Unter dem Schotter liegen die fossilreichen Ritzinger Sande. Wolf hielt diese, zumal ihnen ein Braunkohlenflöz eingeschaltet ist, für eine marine Fazies der Brennberger Schichten. Er spricht von einer Ineinanderschiebung der Schichten. Unmittelbar über dem Flöz wurde eine brackische Fauna gefunden, die auf Grunder Schichten schließen lassen könnte.

Die Sande, aus denen Wolf eine lange Fossilliste angibt, lagern dem Ritzinger Flöz auf. Dieses besteht aus Lignit, während das Flöz von Brennberg Glanzkohle liefert. Unter dem Ritzinger Flöz wurden noch etwa 100 *m* grober Schotter erbohrt und sonach kann übereinstimmend mit den Aufschlüssen der Kohlenschächte kein Zweifel sein, daß das dem Grundgebirge unmittelbar aufruhende Brennberger Flöz erst einige hundert Meter tiefer liegen kann, daß also die Schichten von Ritzing jünger als jene von Brennberg sind. Übrigens stellt auch Hantken diese zur I., jene zur II. Mediterranstufe. Ob die Ritzinger Sande den, den Walbersdorfer Schlier direkt unterlagernden, marinen Sanden entsprechen, wäre durch eine genaue Vergleichung der Fauna

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 47 (1897), pag. 58.

noch zu kontrollieren. Auf jeden Fall aber liegen sie über dem fluviatilen Blockschotter, dem „Auwaldschotter".

Eine Diskordanz im Mediterran ist bei Ritzing an der Neigung der Schichten nicht zu sehen, aber das Fehlen des Schliers deutet auch hier auf ihr Vorhandensein.

Schon durch Roth v. Telegd[1]) erwähnter Nulliporenkalk mit *Pecten Malvinae* kommt unter dem sarmatischen Sande auch in Wiesen zum Vorschein. Sein Verhältnis zu den übrigen Miocänschichten kann aber hier nicht genauer wahrgenommen werden. Er scheint sich zwischen dem Sarmatischen und dem Schlier an das Grundgebirge anzulehnen.

Übrigens gibt es auch bei Wiesen zweierlei Blockschotter. Neben den sarmatischen Sanden, durch einen Bruch gegen diese abgegrenzt, lagern zwischen Wiesen und Sauerbrunn grobe Schotter mit großen Blöcken. Rollblöcke von Nulliporenkalk, die auch Roth v. Telegd bemerkt hat, deuten an, daß sie jünger als diese und demnach sarmatisch sein müssen. Diese mit Sanden und Urgebirgsschutt verknüpften Schotter lassen sich um das Nordende des Rosaliengebirges herum verfolgen. Zwischen Pitten und Neunkirchen nehmen sie allmählich den Charakter des Rohrbacher Konglomerats an, das von Stur als sarmatisch, von Karrer als pontisch gedeutet wurde. Eine kaum geahnte Mächtigkeit desselben wurde übrigens durch eine 288 *m* tiefe Bohrung in Diepolz bei Neunkirchen dargetan.

Vetters[2]) sprach auf Grund seiner Wahrnehmungen in den Leiser Bergen die Anschauung aus, daß die Grunder Schichten als lokale Fazies die ganze II. Mediterranstufe vertreten, vorausgesetzt, daß keine Diskordanz zwischen ihnen und dem Sarmatischen vorhanden sei. Es ist klar, daß mit dem Nachweis der Diskordanz an der Basis des Leithakalkes dieser These der Boden entzogen wird und es dürfte sich empfehlen, die Wechsellagerungen von Grunder Schichten und Leithakalk am Buchberge bei Mailberg bzw. bei Niederleis einer weiteren Prüfung zu unterziehen.

Es scheint, als ob die Intensität der Diskordanz unter dem Leithakalke gegen Süd zunehme. Sie ist im südlichen Mittelsteiermark entschieden stärker als bei Ödenburg und ist noch stärker weiter südlich in der Bucht von Tüffer. Schon aus der Karte Bittners und Tellers meint man die Diskordanz herauslesen zu können, denn es werden bei Trifail und Sagor Schollen von Leithakalk direkt auf Sotzkaschichten, zum Teil sogar auf ziemlich tiefen Lagen der Sotzkaschichten angegeben. Die Untersuchung derselben lehrte jedoch, daß es sich hier unbedingt um abgeglittene und verrutschte Massen handelt. Nichtsdestoweniger kann man bei Trifail am Südflügel der Tertiärmulde die Diskordanz deutlich verfolgen. Der Leithakalk greift bei Retje über die Schichtköpfe der Sotzkaschichten einschließlich des Kohlenflözes bis auf die Trias hinweg. Auch in Hrastnig ist die Diskordanz deutlich sichtbar. Man wird nicht fehl gehen, wenn man die sehr wechselnde Mächtigkeit des Sandsteins von Gouze, bzw. des

---

[1]) Erläuterungen zu Blatt Kismarton (Eisenstadt), pag. 20.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 163 und 1914, pag. 65.

marinen Tegels, die in diesem Gebiete die I. Mediterranstufe verkörpern, mindestens zum Teil auf Rechnung der Diskordanz unter dem Leithakalk setzt. Daß dieser marine Tegel seinerseits den Sotzkaschichten diskordant auflagert, hat Bittner überzeugend dargetan.

Auch dort, wo die Falten des Drau—Save-Gebirges gegen die ungarische Ebene ausstrahlen, kann die Diskordanz an der Basis des Leithakalkes gut verfolgt werden. In den Bergen hinter Vinica, bekannt durch die Steinbrüche im Leithakalke, die einst Baumaterial für Wien geliefert haben, trifft man den Leithakalk an einer Dislokation gegen den Schlier abstoßend. Im Norden senkt sich über dem mächtigen Schlier der Leithakalk unter die Drau. Südlich des Bruches aber kommt direkt unter dem Leithakalk die Trias zum Vorschein und auch am Gegenflügel der weiten Mulde von Ivanec streichen unter dem Leithakalke am Fuße der Ivancica die oligocänen Sotzkaschichten aus.

Aus diesen Darlegungen dürfte hervorgehen, daß die Diskordanz zwischen beiden Mediterranstufen am Ostfuße der Alpen weitere Bedeutung besitzt. Es braucht in der Tat nicht als verwunderlich gelten, wenn beide Zonen sich oft räumlich ausschließen. Übrigens hat Stur schon die Bedeutung der Diskordanz an der Basis des Leithakalkes erkannt und ihre weite Verbreitung gewürdigt [1]).

Es möge hier nicht auf noch jüngere Ungleichförmigkeiten der neogenen Schichtenserie eingegangen werden. Der Niveauschwankungen des Sarmatikum, die sich in lokalen Regressionen und Transgressionen ändern, wurde schon Erwähnung getan. Ich bin der Frage nicht nachgegangen, ob die sarmatische Transgression besonders in den obersarmatischen Schichten erfolgt, was Winkler für Oststeiermark dargetan hat. Allgemein bekannt ist auch das Übergreifen der pontischen Schichten. Die Strandkonglomerate vom Richardshof bei Mödling, die transgredierenden pontischen Schichten des südmährischen Braunkohlenrevieres und der Oststeiermark, die pontischen Tegel, die sehr schön in Taschen und Mulden des Leithakalkes bei Vinica in Kroatien zu sehen sind, sind nur einige Beispiele hierfür.

Es wurde oben gezeigt, daß der diskordant der flözführenden Serie auflagernde, fluviatile Blockschotter nach oben marinen Schottern Platz macht und daß diese gegen oben in den Schlier übergehen. Es ist klar, daß dort, wo die Schotter fehlen, der Schlier diskordant auf den älteren Teilen des untermiocänen Süßwasserneogen liegen muß. Andeutungen hierfür liegen aus dem Tullner Becken vor.

Die Eibiswalder Schichten treten hier am Rande der Flyschzone bei Starzing auf. Ein gelegentlicher Aufschluß überzeugte mich, daß, wie schon Stur annahm, die Schichten hier überkippt sind. Die von Abel [2]), der den erwähnten Aufschluß noch nicht kennen konnte, angegebene Schichtfolge ist sonach umzukehren, die weißen „Melker Sande" bilden das Liegende, dann folgen die flözführenden Tone und

[1]) Geologie der Steiermark, pag. 617 u. f.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 53 (1903), pag. 91.

hierauf das grobe Buchbergkonglomerat, das hier den Blockschotter repräsentiert. Abel hat zutreffend konstatiert, daß dieses vom Schlier überlagert wird.

Die Melker Sande mit dem Flözniveau darüber sind auch auf der Starzing gegenüberliegenden Seite des Tullner Beckens am Rande der böhmischen Masse vorhanden. Sie senken sich unter den Schlier. Das Buchbergkonglomerat fehlt hier. Bohrungen, die daselbst vor einigen Jahren der Kohle wegen ausgeführt wurden, brachten mir die Überzeugung, daß der Schlier den „Melker Schichten" mit einer Erosionsdiskordanz aufliege. Später hat auch Schaffer ähnliche Wahrnehmungen aus dem Eggenburger Gebiete mitgeteilt. Er fand eine Erosionsperiode zwischen Schlier und Eggenburger Schichten, was die Versuchung nahelegt, die Melker-Eibiswalder Schichten mit den Eggenburger Schichten zu parallelisieren.

Dem Schlier des Tullner Beckens liegen die Oncophorasande auf, die bekanntlich zu den Grunder Schichten gehören. Es ist nun sehr bemerkenswert, daß der Schlier unter diesen Oncophorasanden vom Rande gegen das Innere des Beckens ganz auffallend an Mächtigkeit zunimmt. Ich vermochte nicht zu prüfen, ob dies mit jener Diskordanz zusammenhängen kann, die wir an der Basis der Grunder Schichten kennen lernten. Bei St. Pölten hatte Abel Wahrnehmungen gemacht, die noch stärker für das Bestehen einer solchen Diskordanz sprechen.

Die miocäne Schichtfolge am Ostfuße der Alpen wäre nach dem Vorangehenden[1]) wie folgt zu gliedern:

Sarmatische Schichten

Lokale Regressionen und Transgressionen.

Leithakalk, bzw. Badener Tegel etc.

Diskordanz

Grunder Schichten (Säugerfauna von Gamlitz).

Diskordanz

Schlier, bzw. marine Sande und Schotter.
Fluviatiler Blockschotter (Säugerfauna von Leoben).

Diskordanz

Flözführende Eibiswalder Schichten (Säugerfauna von Eibiswald, Köflach, Pitten, Hart bei Gloggnitz etc.)

[1]) Absichtlich ist hier vermieden worden, den Fossilinhalt in ausgiebigerem Maße zur Beweisführung heranzuziehen. Auch die neuere und neueste Tertiärliteratur läßt erkennen, daß stratigraphische Schlußfolgerungen, die sich auf den Schichtenverband gründen, zwingender sein können wie solche auf paläontologischer Grundlage. Es wird aber vielleicht Bedenken erregen, daß hier der Tegel von Walbersdorf zum Schlier sensu stricto (d. i. als Horizont und Faziesbegriff so wie Fossley, Wellenkalk etc.) gerechnet wird, während doch die Mehrzahl der Autoren dazu neigt, diesen Walbersdorfer Tegel zu den Grunder Schichten zu rechnen. Vielleicht würde noch leichter über diese Lokalität hinweggekommen werden, wenn die für Walbersdorf akzeptierte Altersbestimmung nicht auch für den Tegel von Mattersdorf, die Tegel von Forchtenau etc. Anwendung finden müßte, denn die Begehung des Geländes läßt keinen Zweifel daran aufkommen, daß alle diese Lokalitäten

In guter Übereinstimmung mit den hier ermittelten Diskordanzen steht die graphische Darstellung, die Schaffer[1]) von den Spiegelschwankungen des miocänen Meeres in Niederösterreich gibt.

Bei Beurteilung der verschiedenen, bisher gewöhnlich einem Niveau zugeteilten Säugerfaunen ist es sehr bemerkenswert, daß Redlich[2]) in der Fauna von Leoben Anklänge an den, im Vergleich zu Sansan jüngeren Horizont von Grive St. Alban ermittelt hat, während Zdarsky zwischen Leoben und Eibiswald, bzw. Sansan mehr Beziehungen als mit Grive St. Alban herausfindet. Allein schon der Umstand, daß die Leobener Fauna in einem, von dem der Eibiswalder durch eine leichte Diskordanz getrennten, höheren Horizont liegt, ist geeignet, dem Urteile Redlichs mehr Nachdruck zu verleihen. Dagegen betrachtet Zdarsky die Fauna von Göriach als etwas jünger. Ich habe bisher nicht Gelegenheit gefunden auch diese Lokalität zu studieren. Nach der Literatur zu urteilen, dürften jedoch die, die Fauna liefernden Flöze von Göriach in das Niveau jener von Pitten, Eibiswald etc. gehören. Wenn aber auch die Fauna von Sansan in der Regel als Typus der II. Mediterranstufe hingestellt wird, so ist zu beachten, daß dies stets sehr unter dem Einflusse der von E. Suess für Eibiswald gegebenen Altersbestimmung geschah.

Die obigen Ausführungen dürften geeignet sein, darzulegen, daß den besprochenen Diskordanzen wenigstens für unsere Alpenländer mehr als lokale Bedeutung zukommt. Ich unterlasse es, zu untersuchen, ob sie noch weitere Geltung haben. Aus der Literatur und eigener Anschauung sind mir gewisse Anhaltspunkte dafür bekannt. Dahin-

---

einem einzigen Schichtenglied angehören. Von den marinen Sanden und Schottern, die bei Forchtenau, Rohrbach etc. in der Ödenburger Gegend verbreitet sind, wurde schon oben erwähnt, daß sie den Walbersdorfer Schlier unterteufen. Sie gehen aber auch seitlich in ihn über und es kann noch nicht entschieden werden, ob sie den Schlier zur Gänze oder nur seinen tiefsten Teil vertreten.

Schaffer parallelisiert den Walbersdorfer Tegel mit jenem von Neudorf a. d. March. Davon, daß letzterer in die dortigen, durch ihre obermediterrane Fauna bekannten Sande übergehe, konnte ich mich jedoch nicht überzeugen. Es nimmt vielmehr, wie v. Böckh betont hat (Zeitschr. d. internat. Ver. der Bohringenieure 1914, Nr. 5), der Tegel ein tieferes Niveau als der Sand ein. Bei Gaindorf unweit Meissau fand Schaffer wieder Tegel, die er ebenfalls mit jenen von Walbersdorf und Neudorf an der March parallelisiert, aber über den Grunder Sanden und diese über dem Schlier. Dies scheint zu bestätigen, daß fazielle und demnach auch faunistische (nämlich Mengung der Fauna der I. und II. Mediterranstufe) Ähnlichkeiten in verschiedenen Horizonten angetroffen werden.

Auf Grund der Fauna allein wird man kaum widerlegen können, daß der Walbersdorfer Tegel Schlier sei. Die Deutung als Schlier steht aber in Übereinstimmung mit der Schichtfolge des Tullner Beckens.

Sollte aber wirklich der Nachweis zu erbringen sein, daß der Walbersdorfer Tegel zu den Grunder Schichten gehöre, so würden trotzdem die beiden hier besprochenen Diskordanzen, nämlich die unter dem Leithakalke und jene unter den Grunder Schichten zu Recht bestehen. Es würde dann aber jene Diskordanz unter den Grunder Schichten ident mit der Diskordanz unter dem fluviatilen Blockschotter sein und jene Schichtenfolge, die Winkler in seiner ersten Arbeit aufgestellt hat, zu verallgemeinern sein. Außerdem aber würde eine Erosionsdiskordanz an der Basis des Schlier aufrechtzuhalten sein.

[1]) Das Miocän von Eggenburg. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 22, Heft 4, pag. 121.

[2]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. 107 (1898), pag. 447.

gegen soll der Hinweis nicht unterlassen werden, daß durch die angeführten Unterbrechungen in der miocänen Schichtfolge einige der letzten Phasen der, sich etappenweise vollziehenden Gebirgsbildung in den Ostalpen festgelegt sind.

Literaturnotizen.

Dr. Artur Winkler. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. Mit einer Übersichtskarte. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien 1914, pag. 256—312.

Die vorliegende Abhandlung stellt einen Versuch dar, auf Grund eigener Beobachtungen und Untersuchungen anderer Fachgenossen eine Entstehungsgeschichte der jungtertiären Sedimentablagerungen am Ostrande der Zentralalpen zu geben. Wenn der Referent auch nicht in allem, so z. B. über das Alter und die Herkunft der Radelkonglomerate und das Alter der Sattnitzkonglomerate mit dem Autor gleicher Meinung ist, so legt er den vorliegenden Studienergebnissen, die sich auf ein sehr interessantes und ziemlich umfangreiches Gebiet erstrecken, doch einen großen wissenschaftlichen Wert bei.

Dr. Winkler unterscheidet folgende Alters- und Entwicklungsstufen im Tertiärlande Mittelsteiermarks:

1. Eine ruhige Sedimentbildung im Untermiocän mit Kohlenflözbildung. (Der Höhenunterschied zwischen den Ostalpen und dem heutigen tertiären Hügellande wäre damals weit geringer gewesen als gegenwärtig.)

2. Die Entstehung mächtiger Konglomeratmassen zur Zeit der zweiten Mediterranstufe, in die auch die Grunderschichten gestellt werden, in der Nähe der Koralpe, die allmählich um etwa 200—300 *m* gehoben worden wären.

3. Eine Absenkung (Muldenbildung) in den östlichen Teilen Mittelsteiermarks im Vor- oder Tiefsarmatischen. Ruhigere Ablagerungsepoche mit meist tonig-sandigen Bildungen.

4. Eine Hebung im zentralen und vielleicht auch im südwestlichen Teile Mittelsteiermarks bei gleichzeitigen Senkungen im Nordosten in mittelsarmatischer Zeit. Ablagerung grobklastischer Sedimente.

5. Ruhigere Sedimentbildung im Obersarmatikum und in der pontischen Zeit.

6. Die postpontischen Brüche und Basalteruptionen (Gleichenberg u. a.).

Die jungtertiären Bildungen in Mittelsteiermark (Mittelsteirisches Schollenland) sind gegenüber jenen in der nördlichen (Mur-Mürzgebiet) und in der südlichen Zone (Poßruck, Radel usw.) sehr wenig gestört.

Die Streichungsrichtung der Störungen steht ungefähr senkrecht auf das allgemeine Streichen der Alpen, das als nordnordwest—nordwestlich angenommen werden kann.

Referent ist der Ansicht, daß der Autor durch seine Arbeit zum Verständnis des steirischen Tertiärs viel beigetragen hat, glaubt aber, daß mancher Beobachtung in der Natur (Störungen, Art der Sedimentbildung u. a.) ein zu großes Gewicht beigelegt oder eine Ursache dafür angenommen wird, die zu zu weit gehenden Schlüssen führt. (Dreger.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende Dezember 1915.

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga bibliotek Stockholm—Upsala—Lund—Göteborg. XXIX. 1914; genom S. Hallberg. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1915. 8°. VI—682 S. Gesch. d. kgl. Bibliothek Stockholm. *(46. 8°. Bibl.)*

Ahrens, H. [Zur Statistik der Mecklenburgischen Moore und Seen; von Ahrens, Geinitz und Tacke.] Die Größenverhältnisse der Mecklenburgischen Torfmoore. — Die Größenverhältnisse der Wasserflächen Mecklenburgs. — [Rostock 1913. 4°.] Vide: Ahrens, Geinitz und Tacke. *(3348. 4°.)*

Ahrens, Geinitz und **Tacke.** Zur Statistik der Mecklenburgischen Moore und Seen. [Mitteilungen aus der Großherzoglich Mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XXIV.] Rostock, G. B. Leopold, 1913. 4°. 29 S. u. Nachtrag (1 S.). Gesch. *(3348. 4°.)*

Ampferer, O. Über die Bedeutung der Überschiebungen für die Bewegung der Gletscher. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. IX. 1915.) Leipzig, Gebrüder Borntraeger, 1915. 8°. 7 S. (270—276) mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17541. 8°.)*

Ampferer, O. Verteidigung des interglazialen Alters der Höttinger Breccie. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LXI. 1915. Sept.-Hft.) Gotha, J. Perthes, 1915. 4°. 3 S. (336—338). Geschenk d. Autors. *(3349. 4°.)*

Bayer, F. Die Saurier der böhmischen Kreideformation; eine Revision. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1915.) Prag, typ. L. Wiesner, 1915. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(17542. 8°.)*

Becke, F. Lehrbuch der Mineralogie von G. Tschermak. 7., verbesserte und vermehrte Auflage bearbeitet. Wien u. Leipzig 1915. 8°. Vide: Tschermak-Becke. *(17583. 8°.)*

Bericht über die Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. E. Tietze; erstattet von G. Geyer u. A. Matosch. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1915. Nr. 9.) Wien, R. Lechner, 1915. 8°. 18 S. (169—186). *(17543. 8°.)*

Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Siebenbürger Beckens vorgenommenen Untersuchungen. I. Teil. Übersetzung des ungarischen Originals. Herausgegeben vom Kön. Ung. Finanzministerium. Budapest, typ. Kgl. Ung. Staatsdruckerei, 1911. 8°. 85 S. mit 14 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Kön. Ung. Finanzministeriums.

Enthält:

1. (S. 3—43.) Böckh, H. v. Über die Erdgas führenden Antiklinalzüge des Siebenbürger Beckens.

2. (S. 45—85.) Böhm, F. Beschreibung des durch das Königl. Ungar. Ärar in der Gemarkung der Gemeinden Nagysármás und Kissármás vorgenommenen Tiefbohrungen. *(17544. 8°.)*

Boeckh, H. v. Über die Erdgas führenden Antiklinalzüge des Siebenbürger Beckens. [Budapest 1911. 8°.] Vide: Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Siebenbürger Beckens vorgenommenen Untersuchungen. I. Teil. S. 3—43. *(17544. 8°.)*

Böhm, F. Beschreibung der durch das Königl. Ungarische Ärar in der Gemarkung der Gemeinden Nagysármás und Kissármás vorgenommenen Tiefbohrungen. [Budapest 1911. 8°.] Vide: Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Sie' enbürger Beckens vorgenommenen Untersuchungen. I. Teil. S. 45—85. *(17544. 8°.)*

Broili, F. Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie) von K. A. v. Zittel; neu bearbeitet von F. Broili. Abtlg. I. *Invertebrata*. 4., verbesserte und vermehrte Auflage. München 1915. 8°. Vide: Zittel, K. A. v. *(17584. 8°.)*

Brunlechner, A. Descloizit und Pseudomorphosen von Descloizit nach Vanadinit; ein neues Mineralvorkommen vom Obir. (Separat. aus: „Carinthia II." 1892. Nr. 2.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1892. 8°. 8 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17545. 8°.)*

Catalogus arte conclusus Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae. [László, G.] — A magyar Kir. Földtani Intézet Könyvtárának. Szakcsoportok szerinti címjegyzéke. Budapest, typ. F. Armin, 1911. 8°. IX—316 S. Geschenk d. Kgl. Ungar. geolog. Reichsanstalt. *(213. 8°. Bibl.)*

Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae; Indexque tabularum geographicarum atque imaginum. [László, G. u. J. Bruck.] — A magyar Kir. Földtani Intézet Könyvtárának. Betürendes címjegyzéke valamint a Térképeknek és rajzbeli ábrázolásoknak földrajzilag csoportosított jegyzéke. Budapest, typ. F. Armin, 1911. 8°. XII—488 S. Gesch. d. Kgl. Ungar. geolog. Reichsanstalt. *(214. 8°. Bibl.)*

Conrad, V. Klimatographie von Kärnten. Wien 1913. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. VI. *(17582. 8°.)*

Dalla Torre, K. W. v. und H. v. Ficker. Klimatographie von Tirol und Vorarlberg, von H. v. Ficker. Mit zoo- und phytobiologischen Beiträgen von K. W. v. Dalla Torre. Wien 1909. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. IV. *(17582. 8°.)*

Decolle, W. Zur Zweibasizität der Fluorwasserstoffsäure. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. W. Decolle. *(17567. 8°. Lab.)*

Denkschrift der k. k. Statistischen Zentralkommission zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestandes. Wien, typ. F. Jasper, 1913. 4°. IV—228 S. mit mehreren Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. Stat. Zentralkommission. *(3361. 4°.)*

Diener, C. Teller, Friedrich †. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Nr. 4.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 4 S. (119—122) mit 1 Porträt Tellers. Geschenk d. Herrn G. Geyer. *(17546. 8°.)*

Döll, E. I. Limonit nach Breunnerit, eine neue Pseudomorphose; Magnetit nach Eisenglimmer und Pyrolusit nach Calcit von neuen Fundorten. — II. Neue Mineralfundorte im Gebiete der Liesing und Palten in Obersteiermark. — (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1895. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1895. 8°. 6 S. (456—461). Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17547. 8°.)*

Döll, E. I. Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen. — II. Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy; vier neue Pseudomorphosen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 2 S. (87—88). Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17548. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 8 (Bog. 12—13). Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1915. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Ehrlich, E. Über die Fortsetzung von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustande. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. R. Ehrlich. *(17568. 8°. Lab.)*

Fessler, A. Klimatographie von Salzburg. Wien 1912. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. V. *(17582. 8°.)*

Ficker, H. v. und Dalla Torre, K. W. v. Klimatographie von Tirol und Vorarlberg, von H. v. Ficker. Mit zoo- und phytobiologischen Beiträgen von K. W. von Dalla Torre. Wien 1909. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. IV. *(17582. 8°.)*

Fuhrmann, O. und E. Mayor. Voyage d'exploration scientifique en Colombie. [Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. Tom. V.] Neuchatel, typ. Attinger Frères, 1914.

4°. 1087 S. mit 732 Textfig., 2 Karten u. 34 Taf. Gesch. d. Société des scienc. natur. de Neuchatel. (*3362. 4°.*)

Geinitz, E. Der Landverlust der mecklenburgischen Küste. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XV.] Rostock, G. B. Leopold, 1903. 4°. 27 S. mit 15 Taf. Gesch. (*3354. 4°.*)

Geinitz, E. Die Stoltera bei Warnemünde. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XIX.] Rostock, G. B. Leopold, 1907. 4°. 25 S. mit 18 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*3355. 4°.*)

Geinitz, E. Ergebnisse der Brunnenbohrungen in Mecklenburg. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XX.] Rostock, G. B. Leopold, 1908. 4°. 43 S. mit 7 Taf. Gesch. (*3356. 4°.*)

Geinitz, E. Das Uferprofil des Fischlandes. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XXI.] Rostock, G. B. Leopold, 1910. 4°. 11 S. mit 11 Taf. Gesch. (*3357. 4°.*)

Geinitz, E. Zur Statistik der Mecklenburgischen Moore und Seen. Rostock 1913. 4°. Vide: Ahrens, Geinitz und Tacke. (*3348. 4°.*)

Geyer, G. und **A. Matosch.** Bericht über die Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. E. Tietze. Wien 1915. 8°. Vide: Bericht. (*17543. 8°.*)

Ginzberger, A. Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. Ergebnisse von zwei im Mai und Juni 1911 und im Juli 1914 mit Unterstützung aus der Erbschaft Treitl ausgeführten Reisen. Teil I. (Separat. aus: Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Bd. XCII.) Wien, A. Hölder, 1915. 4°. 146 S. mit 7 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Autors. (*3359. 4°.*)

Götzinger, G. Morphogenetische Beobachtungen am Nordfuße des Reichensteiner Gebirges im westlichen Schlesien. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. LVIII. Hft. 5—6.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1915. 8°. 32 S. (271—302) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*17549. 8°.*)

Goldschlag, M. Bestimmung der Plagioklaszwillinge nach *P* (001) im konvergenten Licht. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXIII. Hft. 4.) Wien, typ. G. Gistel u. Co., 1915. 8°. 3 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17550. 8°.*)

Goldschlag, M. Über das Auftreten eines Eruptivgesteines in der Polonina Rohonieska in den Czernahora-Karpathen. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1915. Nr. 13.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1915. 8°. 3 S. (395—397). Gesch. d. Autors. (*17551. 8°.*)

Goldschlag, M. Notiz über die Epidotgruppe. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie d. Wissenschaften. 1915. Nr. 20.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1915. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*17552. 8°.*)

Grünhut, L. Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Andalusites und des Topases. (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. IX.) Leipzig, W. Engelmann, 1884. 8°. 49 S. (113—161) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17553. 8°.*)

Halaváts, G. v. Die Bohrung in Nagybecskerek. (Separat. aus: Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Kgl. Ungar. geologischen Reichsanstalt. Bd. XXII. Hft. 2.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1915. 8°. 36 S. (187—232) mit 3 Taf. (V—VII). Gesch. d. Autors. (*17554. 8°.*)

Hann, J. Klimatographie von Niederösterreich. Wien 1904. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. v. d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. I. (*17582. 8°.*)

Hartmann, P. Zur Geologie des kristallinen Substratums der Dents de Morcles. Bern, A. Francke, 1915. 8°. 82 S. mit 22 Textfig. u. 10 Taf. Geschenk d. Verlegers. (*17555. 8°.*)

Heim, Albert. [Geologische Nachlese Nr. 22.] Die horizontalen Transversalverschiebungen im Juragebirge. (Separat. aus: Vierteljahrsschrift d. naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. LX. 1915.) Zürich, typ. Zürcher u. Furrer, 1915. 8°. 14 S. (597—610) mit 1 Kartenskizze im Text. Gesch. d. Autors. (*17556. 8°.*)

Herrera, A. L. Bulletin du Laboratoire de Plasmogénie. Nr. 1 et 2. Mexico 1914. 8°. Gesch. d. Autors.

Enthält:

Nr. 1. Résumé des principaux résultats obtenus jusqu'en mars 1914. 2 S. mit 1 Textfig.

Nr. 2. Le mouvement brownien est du à des Microcoques et non aux forces moléculaires. 2 S. mit 1 Textfig. (*17557. 8°.*)

Höfer, H. v. Der Begriff „Grundwasser". (Separat. aus: Internat. Zeitschrift für Wasserversorgung. Jahrg. II. 1915. Nr. 13.) Leipzig, typ. O. Brandstetter, 1915. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*17558. 8°.*)

Höfer, H. v. Schwundspalten (Schlechten, Lassen). (Separat. aus: Mitteilungen d. Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VIII. 1915.) Wien, F. Deuticke, 1915. 8°. 39 S. mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*17559. 8°.*)

Höfer, H. v. Eine neue Visiervorrichtung am Handkompaß. (Separat. aus: Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. 1915. Nr. 23.) Wien, Verein für Fachliteratur, 1915. 8°. 3 S. mit 1 Textfig. Geschenk des Autors. (*17560. 8°.*)

Hollós, L. Magyarország Földalatti Gombái, Szarvasgombaféléi. [Fungi Hypogaei Hungariae.] M. T. Akadémia mathematikai és természettudományi bizottságának megbizásából. Budapest, K. M. Természettudományi Társulat, 1911. 4°. XII—250 S. mit 18 Textfig., 1 Kaxte u. 5 Taf. Geschenk d. K. M. Természettudományi Társulat. (*3360. 4°.*)

Hüttinger, K. Zur Kenntnis der Kinetik der Natriumthiosulfatbildung aus Natriumsulfid und Schwefel. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. K. Hüttinger. (*17569. 8°.* Lab.)

Kalecsinsky, A. v. Über die Akkumulation der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten. (Separat. aus: Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. XXI.) Leipzig, typ. B. G. Teubner, 1904. 8°. 24 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17561. 8°.* Lab.)

Katalog der Bibliothek der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt und der königl. Bergakademie zu Berlin. Neuerwerbungen vom 1. April 1912 bis 1. April 1913. Berlin, typ. Hansa, 1913. 8°. 118 S. Gesch. d. preuß. geolog. Landesanstalt. (*28. 8°.* Bibl.)

Katalog der Bibliothek der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjew (Dorpat), redigiert von der Bibliothek-Kommission. Teil I und II. Jurjew (Dorpat) 1908—1910. 8°. Geschenk d. Gesellschaft.

Enthält:

Teil. I. Periodische Editionen. Ibid. 1908. VIII—103 S.

Teil II. Bücher und Atlasse. Ibid. 1910. 107 S. (*215. 8°.* Bibl.)

Kerschbaum, F. Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems $H_2SO_4.H_2O$. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. F. Kerschbaum. (*17570. 8°.* Lab.)

Klein, R. Klimatographie von Steiermark. Wien 1909. 8°. Vide: Klimatologie von Österreich, hrsg. von d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. III. (*17582. 8°.*)

Klimatographie von Österreich; herausgegeben von der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. I—VI. Wien, W. Braumüller, 1904—1913. 8°. 6 Vols. Geschenk d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Enthält:

Vol. I. Klimatographie von Niederösterreich; von J. Hann. Ibid. 1904. 8°. [II]—104 S. mit 1 Karte.

Vol. II. Klimatographie des österreichischen Küstenlandes. *A.* Triest; von E. Mazelle. Ibid. 1908. 8°. [IV] —71 S.

Vol. III. Klimatographie von Steiermark; von R. Klein. Ibid. 1909. 8°. [VI]—194 S. mit 1 Karte.

Vol. IV. Klimatographie von Tirol und Vorarlberg; von H. v. Ficker. Mit zoo- und phytobiologischen Beiträgen von K. W. von Dalla Torre. Ibid. 1909. 8°. [VI]—162 S. mit 1 Karte.

Vol. V. Klimatographie von Salzburg; von A. Fessler. Ibid. 1912. 8°. [IV]—87 S. mit 1 Karte.

Vol. VI. Klimatographie von Kärnten; von V. Conrad. Ibid. 1913. 8°. [IV] —139 S. mit 1 Karte. (*17582. 8°.*)

König, F. Über Kriegsgeologie und die kartographische Seite dieser Frage. (Separat. aus: Kartographische Zeitschrift. Jahrg. IV. 1915. Hft. 8.) Wien, Freitag u. Berndt, 1915. 8°. 14 S. Geschenk d. Autors. (*17562. 8°.*)

König, F. Kriegsgeologie und ihre Beziehungen zur montanistischen Praxis. (Aus: Montanistische Rundschau . . . Jahrg. VII. 1915. Nr. 18.) Wien, typ. Manz, 1915. 4°. 6 S. (621—626). Geschenk d. Autors. (*3351. 4°.*)

Kremann, R. Überführungsversuche zur Entscheidung der Konstitution von Salzen. (Separat. aus: Zeitschrift für

anorganische Chemie. Bd. XXXIII. 1902.) Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1902. 8°. 9 S. (87–95) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17563. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an G. Bredig. (Separat. aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. XXXV. 1903.) Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1903. 8°. 7 S. (48–54). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17564. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Die binären Lösungsgleichgewichte zwischen Ameisensäure und Wasser, sowie Essigsäure und Wasser; nach experimentellen Versuchen von E. Bennesch, F. Kerschbaum und A. Flooh. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturwiss. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 8 S. (795–802) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17565. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Über die Anwendung der van Laar'schen Formel zur Ermittlung des Dissoziationsgrades von Verbindungen, die im Schmelzfluß dissoziieren. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 8 S. (821–828). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17566. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und **W. Decolle.** Zur Zweibasizität der Fluorwasserstoffsäure. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 2 S. (819–820). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17567. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und **R. Ehrlich.** Über die Fortexistenz von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustande. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 62 S. (733–794) mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17568. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und **K. Hüttinger.** Zur Kenntnis der Kinetik der Natriumthiosulfatbildung aus Natriumsulfit und Schwefel. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 9 S. (803–811). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17569. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und **F. Kerschbaum.** Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems H_2SO_4, H_2O. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*, Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder. 1907. 8°. 6 S. (813–818). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17570. 8°.* Lab.)

László, G. Catalogus arte conclusus Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*213. 8°.* Bibl.)

László, G. und **J. Bruck.** Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae; Index que tabularum geographicarum atque imaginum. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*214. 8°.* Bibl.)

Loczka, J. Mineralchemische Mitteilungen. 1. Chemische Analyse eines Arsenporphyrites von Avala in Serbien. — 2. Einige auf die Zusammensetzung des Arsenoporphyrites bezügliche Versuche. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XVIII. 1888.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1888. 8°. 5 S. (496–500) Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17571. 8°.*)

Matosch, A. und **G. Geyer.** Bericht über die Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. E. Tietze. Wien 1915. 8°. Vide: Bericht. (*17543. 8°.*)

Mayor, E. Voyage d'exploration scientifique en Colombie. Neuchatel 1914. 4°. Vide: Fuhrmann, O. und E. Mayor. (*3362. 4°.*)

Mazelle, E. Klimatographie des österreichischen Küstenlandes. *A.* Triest. Wien 1908. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. II. (*17582. 8°.*)

Niedźwiedzki, J. Über das Vorkommen und die Beschaffenheit des Wassers im Untergrunde, in Quellen, Flüssen und Seen. Eine geologische Übersicht mit Berücksichtigung praktischer Beziehungen. Wien, Lehmann u. Wentzel, 1915. 8°. [IV]–74 S. mit 17 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17572. 8°.*)

Perner, J. O fauně silurských pásem e_1 a e_2 a hranici mezi nimi. — Mit deutschem Resumé: Über die Fauna der silurischen Stufen e_1 und e_2 und die Grenze zwischen denselben. (Separat. aus: Slavostní spis k 70. narozeninám K. Vrby.) Prag, typ. A. Wiesner, 1915. 8°. 14 S. Gesch. d. Autors. (*17573. 8°.*)

Pia, J. v. Untersuchungen über die liasischen *Nautiloidea*. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXVII.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1914. 4°. 68 S. (19—86) mit 1 Textfig. u. 7 Taf. (IV—X). Geschenk d. Autors. (*3352. 4°.*)

Pia, J. v. Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXIII. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1914. 4°. IV—179 S. mit 5 Textfig. u. 13 Taf. Gesch. d. Autors. (*3353. 4°.*)

Portmann, W. Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen. [Mitteilungen der Großherzgl. Mecklenburgischen geologischen Landesanstalt. XXV.] Rostock, G. B. Leopold, 1913. 4°. 35 S. mit 1 Taf. Gesch. (*3358. 4°.*)

Rieger, S. Ein Gedenkblatt, gewidmet dem Erforscher der Karawanken, Sanntaler und Julischen Alpen, F. Teller. (Separat. aus: „Grazer Tagblatt" vom 16. Februar 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 4°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3350. 4°.*)

Rohrbach, C. E. M. Über die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation mit Berücksichtigung der außerschlesischen Teschenitvorkommen. Dissertation. Wien, A. Hölder, 1885. 8°. 63 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17574. 8°.*)

Rueb, J. Over het verwerken van Tinertsen. Dissertation. Haag, typ. Mouton und Co., 1913. 8°. XIV—139 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Delft. (*17575. 8°.* Lab.)

Ruys, J. D. Drinkwaterreiniging met Hypochlorieten. Dissertation. Rotterdam, Nijgh u. van Ditmar, 1914. 8°. 125 S. mit 1 Taf. Gesch. d. techn. Hochschule Delft. (*17576. 8°.* Lab.)

Rzehak, A. Geologische Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführter Brunnenbohrungen. 4. Folge. [Brünn, Kumrowitz, Schebrowitzer Wiesen, Ried „Toperky" oberhalb Komein, Raitz, Boskowitz—Sternberg, Kremsier, Austerlitz.] (Separat. aus: Verhandlungen des Naturf. Vereines in Brünn. Bd. LIV.) Brünn, typ. W. Burkart, 1915. 8°. 43 S. mit 1 Textfig. Geschenk d. Autors. (*17577. 8°.*)

Statistische Zentralkommission. Denkschrift zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestandes. Wien 1913. 4°. Vide: Denkschrift. (*361. 4°.*)

Stegl, K. Über die nutzbaren Mineralien Graphit, Bauxit, Zinnerz und Schwefelkies. Vortrag, gehalten im Österr. Ingenieur- und Architektenverein, Fachgruppe für Berg- und Hütteningenieure, am 22. April 1915. Wien, im Selbstverlage, 1915. 8°. 34 S. Gesch. d. Autors. (*17578. 8°.*)

Tacke. [Zur Statistik der mecklenburgischen Moore und Seen; von Ahrens, Geinitz und Tacke.] Analysen von mecklenburgischen Mooren. [Rostock 1913. 4°.] Vide: Ahrens, Geinitz und Tacke. (*3348. 4°.*)

[Teller, F.] Nekrolog; von C. Diener. Stuttgart 1913. 8°. Vide: Diener, C. (*17546. 8°.*)

[Teller, F.] Ein Gedenkblatt, gewidmet dem Erforscher der Karawanken, Sanntaler und Julischen Alpen, F. Teller; von S. Rieger. Graz 1913. 4°. Vide: Rieger, S. (*3350. 4°.*)

Teppner, W. Ein Beitrag zur Kenntnis der neogenen Rhinocerotiden der Steiermark nebst allgemeinen Betrachtungen über *Aceratherium incisivum Kaup* und *Diceratherium Steinheimense Jaeger*. (Separat. aus: Mitteil. des naturw. Vereines für Steiermark. Bd. LI. 1914.) Graz, typ. Leykam, 1915. 8°. 28 S. (133—160) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*17579. 8°.*)

Teppner, W. Ein *Chelydra*-Rest von Göriach. (Separat. aus: Mitteil. d. naturw. Vereines für Steiermark. Bd. LI. 1914.) Graz, typ. Leykam, 1915. 8°. 2 S. (474—475). Gesch. d. Autor. (*17580. 8°.*)

[Tietze, E.] Bericht über die Feier seines siebzigsten Geburtstages, erstattet von G. Geyer und A. Matosch. Wien 1915. 8°. Vide: Bericht (*17543. 8°.*)

[Tschermak-Becke.] Lehrbuch der Mineralogie von G. Tschermak. 7., verbesserte und vermehrte Auflage; bearbeitet von F. Becke. Wien u. Leipzig, A. Hölder, 1915. 8°. XII—738 S. mit 960 Textfig. u. 2. Taf. Gesch. d. Verlegers. (*17583. 8°.*)

[Ungarische geologische Reichsanstalt.] Catalogus arte conclusus Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*213. 8°.* Bibl.)

[Ungarische geologische Reichsanstalt.] Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae, Indexque Tabularum geographicarum atque imaginum. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*214. 8°.* Bibl.)

Želízko, J. F. Zur Verbreitung der diluvialen Fauna im südöstlichen Böhmen. (Separat. aus: Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1915. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1915. 8°. 3 S. (149—151). Gesch. d. Autors. (*17581. 8°.*)

Zittel, K. A. v. Grundzüge der Paläontologie (Palaeozoologie); neubearbeitet von F. Broili. Abteilung I. *Invertebrata.* 4., verbesserte und vermehrte Auflage. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1915. 8°. XII—694 S. mit 1458 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*17584. 8°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1915.

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1914. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVIII. Nr. 4—5. 1915. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XXIII. (Ged. 1—2.) 1914—1915. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeeling Letterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XIV. Nr. 6. 1914. Deel XV—XVI. N. 1—2. 1915. (a. N. *776. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Verslagen en Mededeelingen (afdeeling Letterkunde). Reeke V. Deel I. 1915. (a. N. *334. 8°.*)

Amsterdam [Batavia.] Jaarboek van het mijinwezen in Nederlandsch-Oost-Indië. Jaarg. XLIII. 1914. Verhandlingen Deel I. (Text u. Atlas.) (*581. 8°.*)

Amsterdam [Batavia.] Koninkl. Natuurkundige Vereiniging in Nederlandsch-Oost-Indië. Naturkuundig Tijdschrift vor Nederlandsch-Oost-Indië. Deel LXXIII. Afdlg. 1—2. 1914. (*205. 8°.*)

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht XXII u. XXIII, 1915. (*203. 8°.*)

Basel und Genf [Zürich.] Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. [Mémoires de la Société paléontologique, suisse.] Vol. XL. 1914—1915. (*1. 4°.*)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXV. 1914; XXVI. 1915. (*204. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog; for 1914—1915. Hft. 2—3; for 1915—1916. Heft 4; Aarsberetning for 1914—1915. (*697. 8°.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VIII. Nr. 10—22. 1914; Vol. IX. Nr. 1—3. 1915. (*148. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. Jahrg. 1915. Nr. 1—5. (*4. 4°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1915. Nr. 1—40. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Archiv für Lagerstättenkunde. Hft. 1—8; 10—14; 16—17. (*821. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1914 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1915. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXVI. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 8—12. 1914; Bd. LXVII. Abhandlungen. Hft. 1—2 und Monatsberichte Nr. 1—7. 1915. (*5. 8°.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XVII. (N. F. XIII.) Hft. 4—5. 1914—1915. (*9. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XXIII. 1915. (*9. 8°.*)

Berlin [Leipzig]. Geographische Abhandlungen hrsg. v. A. Penck;

N. F. Veröffentlichungen des Geographischen Institutes an der Universität Berlin. Hft. 2. 1914. (*570. 8⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. IX. Hft. 2—4. 1915. (*776. 8⁰.*)

Berlin [Neapel]. Zeitschrift für Vulkanologie; hrsg. von J. Friedländer. Bd. I. Hft. 3—4; Bd. II. Hft. 1—2. 1914—1915. (*279. 4⁰.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; begründet v. H. Potonié. Bd. XXX. (N. F. XIV.) 1915. (*248. 4⁰.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLVIII. 1915. (*152. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXVI. (Folge V. Jahrg. XIX.) 1915. Bd. 1—2. (*180. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1915. (*504. 8⁰.*)

Berlin [Braunschweig]. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. XII. Nr. 13—24. 1910; XIII. 1911; XIV. 1912; XV. 1913; XVI. 1914; XVII. 1915. (*175. 8⁰.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. X; XI; Nr. 1—6. 1914—1915. (*274. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LXIII. 1915. Hft. 1—3. (*5. 4⁰.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXVI. 1914. Nr. 11—24. (Bibl. *1. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XXX; XLV. 1914; Geotechn. Serie. Lfg. V. 1915. (*11. 4⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 1914. Teil I—II. (*442. 8⁰.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1914. (*213. 8⁰.*)

Bielefeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Bericht; über die Jahre 1911, 1912 und 1913. (*813. 8⁰.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXIII. Hft. 2. 1915. (*228. 8⁰.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. LII. 1913; LIII. 1914; Bericht d. meteorolog. Kommission XXIX. (Beobachtungen im Jahre 1909.) (*232. 8⁰.*)

Bucarest. Académie roumaine; Section scientifique. Bulletin. Année III. 1914—1915; Année IV. 1915. Nr. 1—4. (*811. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXXII. Füz. 5. 1914, Köt. XXXIII. Füz. 1—4. 1915. (*239. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenscha ten. Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXIII. Szám. 2. 1915. (*238. 8⁰.*)

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Jahresbericht; für 1913. Teil I—II. (*18. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XX. No. 2—5; Köt. XXI. Füz. 9. 1912—1913. (*21. 8⁰.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLV. Füz. 1—9. 1915. (*20. 8⁰.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum, Annales historico-naturales. Vol. XIII. Part. 1. 1915. (*752. 8⁰.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XXI. 1915. (*256. 4⁰.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LV. 1913—1914. (*266. 8⁰.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XIV. Hft. 1. 1915. (*271. 8⁰.*)

Darmstadt. Großhrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. VII. Hft. 1. 1915. (*34. 8⁰.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 35. 1914. (*32. 8⁰.*)

Dresden. Königliche Sammlungen für Kunst und Wissenschaft. Bericht über die Verwaltung und Vermehrung; 1912—1913. (*20. 4⁰.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 10. (*759. 8⁰.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1914; 1915. Januar—Juni. (*280. 8°.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Hft. XIV. Teil I—II. 1915. (*290. 8°.*)

Erlangen. Physikal. medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLV. 1913; XLVI. 1914. (*293. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1915. Nr. 169—173. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. IV. Nr. 4—5; Vol. V. Nr. 1—2. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht für 1912—1913; für 1913—1914. (*295. 8°.*)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XXI. 1915. (*297. 8°.*)

Freiberg. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1914. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XXI. Hft. 1. 1915. (*300. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht über die Tätigkeit; für das Jahr 1913. (*302. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1914. Hft. 3—4 und Geschäftliche Mitteilungen. 1914. Hft. 2. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LXI. 1915. (*27. 4°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungshefte. Hft. 182—184. 1914—1915. (*28. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. LI. 1914. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XXII. 1915. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1915. (*621. 8°.*)

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht. XV. 1914—1915. (*517. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXVIII. 1914. Abtlg. 1—2. (*312. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. LI. 1915. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Steinbruch und Sandgrube. Spezial-Zeitschrift. Jahrg. XIV. 1915. (*276. 4°.*)

Hamburg. Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium. Mitteilungen. 1914. Nr. 1—15. (*281. 4°.*)

Hamburg. Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium. Monatliche Mitteilungen. 1914. Nr. 1—5; 1915. Nr. 1. (*824. 8°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XX. Hft. 2. 1914. (*32. 4°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. XX. 1912; XXI. 1913; XXII. 1914. (*315. 8°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1915. (*34. 4°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt Nr. 139 (Kandern). (*47 b. 8°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Mitteilungen. Bd. VIII. Hft. 2. 1914. (*47a. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXXIV. 1914. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXIX. Hft. 3. 1915. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1914. (*323. 8°.*)

Iglo. Ungarischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. (Deutsche Ausgabe.) XLII. 1915. (*522. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 58. 1914. (*325. 8°.*)

Innsbruck. Naturwiss. medizinischer Verein. Berichte. Jahrg. XXXV. 1912—1914. (*326. 8°.*)

Jena. Medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. LIII (N. F. XLVI). Hft. 2—4. 1914. (*327. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LIV. 1915. (*44. 4⁰.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe-Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLIX. 1915. (*661. 8⁰.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXXII. 1915. (*41. 4⁰.*)

[Klausenburg] Kolozsvár. Erdélyi Múzeum-Egylet. Múzeum Füzetek. Asványtórának Ertesitólje; red. Szádeczky, G. Köt. I. 1911. Szám. 1. (*825. 8⁰.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1914. Nr. 5-6; 1915. Nr. 1—4. (*331. 8⁰.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. XI. Nr. 6; Tom. XII. Nr. 2—6; 8. Raekke. Tom. I. Nr. 1. 1915. (*139. 4⁰.*)

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XXIII. Afdlg. 3. 1914; Bd. XLII. Afdlg. 8. 1914; Bd. LI. Afdlg. 2. 1915. (*150. 8⁰.*)

[Kopenhagen] København. Universitetes Zoologiske Museum. E Museo Lundii. Bd. III. Hft. 2. 1915. (*146. 4⁰.*)

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik VI. Zvez. 1—4. 1915. (*342 a. 8⁰.*)

Lancaster, Pa. Economic Geology; with which is incorporated the American Geologist; a semi-quartal Journal. Vol. VIII. Nr. 8. 1913; IX. 1914; X. Nr. 1—6. 1915. (*812. 8⁰.*)

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publications; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 14. 16. 17. [Geolog. Ser. 11. 13. 14.] 1914. (*804. 8⁰.*)

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XIII. Nr. 3. 1914. (*53. 8⁰.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. L. Nr. 184—186. 1915. (*344. 8⁰.*)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Neue Folge. Bd. II. Hft. 4—5. 1914—1915. (*45. 4⁰.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXVI. 1914. Nr. 2—3; Bd. LXVII. 1915. Nr. 1—3. (*346. 8⁰.*)

Leipzig. Erläuterungen z. geolog. Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Blatt 50. 63. 67. 78. 98. 81. 114. 135. 144. (*55. 8⁰.*)

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XXI. Nr. 11—19; Bd. XXII. Nr. 1—2. 1915. (*741. 8⁰.*)

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde. Mitteilungen; für das Jahr 1914. (*524. 8⁰.*)

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XLI. 1914. (*347. 8⁰.*)

Leipzig. Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft. Preisschriften. Nr. XIX. 1914. (*348. 8⁰.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. Jahrg. LX. 1914. Abtlg. 1 u. 2. (*158. 8⁰.* Lab.)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. XCI—XCII. 1915. (*155. 8⁰.* Lab.)

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. LIV. Hft. 5—6; Bd. LV. Hft. 1—3. 1915. (*156. 8⁰.* Lab.)

Leipzig. Internationale Zeitschrift für Wasserversorgung; hrsg. v. G. Thiem. Jahrg. II. 1915. (*280. 4⁰.*)

Linz. Museum Francisco-Carolinum. Jahresbericht. LXXIII. 1915. (*351. 8⁰.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXXII. Nr. 9—12. 1914; Ser. XXXIII. Nr. 1—6. 1915. (*528. 8⁰.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. X. 1914. (*137. 4⁰.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XXXIII. (Scientific Series. Nr. 10.) Nr. XXXIV; XLI. (Economic Series Nr. 16. 18). 1914. (*717. 8⁰.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXXII. 1915. (*218. 4⁰.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LVII. Trim. 1—3. 1915; Revista colonial. Tom. XI. Nr. 11—12. 1914. Tom. XII. Nr. 1—10. 1915. (*536. 8⁰.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1914. (*370. 8⁰.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. XII. Nr. 3—4. 1914; Vol. XIII. Nr. 1—3. 1915. (*740. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Memorie. Ser. V. Vol. I. Anno XLVII. 1914. (*381. 8°.*)

München. Kgl. bayerisches Oberbergamt; geognostische Abteilung. Erläuterungen zur geologischen Karte des Königreiches Bayern 1:25.000. 66 (Enerdorf); 712 (Gaurting). (*818. 8°.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXVII. 1914. (*84. 8°.*)

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXIV. Fasc. 1—4. 1915. (*540. 8°.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLVII. 1915. (*541. 8°.*)

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 97—108. 1915. (*758. 8°.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCIX—C. 1915. (*131. 4°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXI. 1914; Jahresbericht 1912—1913. (*400. 8°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. Jahrg. V. 1911. Nr. 1—2; Jahrg. VI—VII. 1912—1913, Nr. 1—2. (*400a. 8°.*)

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali. Atti. Ser. III. Vol. VII. 1914. (*405. 8°.*)

Perugia [Parma]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XXI. Fasc. 1—2. 1915. (*763. 8°.*)

Pisa. Paleontographia italica; publicate per cura del M. Canavari. Vol. XX. 1914. (*240. 4°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen.. Nr. 35 u. 36. Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog. erdmagnet. u. seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XVIII. u. XIX. Beobachtungen während der Jahre 1913 u. 1914. (*244a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XXIII. 1914. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XXIII. Čísl. 6—9. 1914; Roč. XXIV. Čísl. 1—6. 1915. (*417. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht für 1914. (*415. 8°.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1914. (*414. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLVI Hft. 4. 1914; Jahrg. XLVII. Hft. 1—4. 1915. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1914. Nr. 1—4; 1915. Nr. 1. (*674. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Verhandlungen im Jahre 1911 und 1912, 1913, 1914. (*674a. 8°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXXV. 1914. (*316. 4°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Deutsche Ausgabe. Bd. XXI. Hft. 1; Bd. XXII. Hft. 1; Bd. XXIII. Hft. 2. 1914. (*634. 8°.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. XLII. 1915. (*424. 8°.*)

Rio de Janeiro. Museo nacional. Archivos. Vol. XVL. 1911. (*215. 4°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. III. Nr. 9—12. 1914. Vol. IV. Nr. 1—5. 1915. (*558. 8°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LV. 1915. (*563. 8°.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXVII. Nr. 1—2. 1915. (*441. 8°.*)

Sofia. Institut météorologique central de Bulgarie. Tremblements de terre en Bulgarie. Nr. 13. 1914. (*775. 8°.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XVI. 1915. (*733. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. V. Hft. 3—6. 1914—1915. (*747. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Årsbok för 1914. (*773. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XLVIII. Nr. 3; Bd. L. 1912. (*140. 4°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Aa. [Beskrifningar till Kartblad.] Nr. 147, 1914. Ser. Ba [Oversigtskarter med Beskrifningar]. Nr. 9. 1913. Årsbok 1912, 1913, 1914. (*109. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Ca. [Afhåndlingar och Uppsatser.] Nr. 6, 1914—1915. (*141. 4°.*)
und Atlas zu Nr. 6 (*167. 2°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXVI. Hft. 7. 1914; Bd. XXXVII. Hft. 1—6. 1915. (*110. 8°.*)

Strassburg i. E. Kaiserl. Hauptstation für Erdbebenforschung. 1915. Januar-April. (*282. 4°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, F. Frech, Th. Liebisch. Jahrg. 1915. Bd. I; II. und Beilagebd. XL. Hft. 1—2. 1915. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, F. Frech, Th. Liebisch. Jahrg. 1915. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von J. F. Pompeckj. Bd. LXI. Lfg. 4—6. 1915. (*56. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXXI. 1915 u. Beilage. (Register zu Jahrg. XL—LXX. 1884 —1914.) (*450. 8°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Jahrg. XXXV. 1915. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XXII. 1914; Hft. XXIII. 1915. (*452. 8°.*)

Topeka. University Geological Survey of Kansas. Bulletin. Nr. 1. 1913. (*814. 8°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXIV. Nr. 1—4. 1915. (*566. 8°.*)

Triest. Osservatorio astronomico-meteorologico del I. R. Accademia di commercio e nautica. Rapporto annuale. Vol. XXVII per l'anno 1910. (*321. 4°.*)

Upsala. Regia Societas scientiarum. Nova Acta. Ser. IV. Vol. III. Fasc. 2. 1914. (*143. 4°.*)

Upsala. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Meddelanden. Bd. III. Hft. 1—2. (*782. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectievergaderingen. 1915. (*464. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1915. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXV. 1913. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 18. 19. (*795. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Seismische Registrierungen in De Belt. Nr. 1. 1915. (*822. 8°.*)

Washington. National Academy of sciences. Proceedings. Vol. I. Nr. 1 —11. 1915. (*823. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 62. Nr. 3; Vol. 63. Nr. 8—10; Vol. 64. Nr. 2; Vol. 65. Nr. 1—6. 1914—1915. (Bibl. *22. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. LXIV. 1914. (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. XC. 1914. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LVII. Abhdlg. 1. 3; LVIII. Abhdlg. 1. 3. 4. 1914. (a. N. *159. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII; Jahrg. 1915. Bd. CXXIV. Hft. 1—2. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 4—10; Jahrg. 1915. Bd. CXXIV. Hft. 1—2. Abteilung II*b*. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 3—10; Jahrg. 1915. Bd. CXXIV. Hft. 1—2. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 4—10. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXV. Abhdlg. 2—5; Bd. CLXVI. Abhdlg 1, 2, 5; Bd. CLXIX. Abhdlg. 2; Bd. CLXXIV. Abhdlg. 5; Bd. CLXXVI. Abhdlg. 6; Bd. CLXXVII. Abhdlg. 2, 3, 5; Bd. CLXXVIII. Abhdlg. 1, 2, 5; Bd. CLXXIX. Abhdlg. 1, 3. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XLVIII. 1914. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLIV. (III. Folge. Bd. XIV.) Hft. 6. 1914; Bd. XLV (III. Folge. Bd. XV). Hft. 1—6. 1915. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXVII. Hft. 2—4. 1915. (*73. 4°.*)

Wien. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXII. Hft. 3—4. 1914 (der k. k. montanistischen Hochschulen zu Leoben und Příbram); Bd. LXIII. Hft. 1—3. 1915 (herausgegeben vom Verlag für Fachliteratur; geleitet von H. v. Höfer). (*611. 8°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. IX u. X. (Im Jahre 1912 u. 1913 beobachtete Erdbeben.) (*731 a. 8°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXXIII. 1915. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXVIII. 1915. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1913. (*796. 8°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. X. 1915. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LVIII. 1915. (*568. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. VII. Hft. 3—4. 1914; Bd. VIII. Hft. 1—2. 1915. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1913. Bd. III u. IV. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Jahrg. 1914. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. Hydrographisches Zentral-Bureau. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. X. Lfg. 3. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen, Winter 1914—1915. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Landw.-chemische Versuchsstation. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1914. (*800. 8°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXXIII. 1913. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1914. Nr. 70—72; 1915. Nr. 73—74; Jahresbericht für 1914. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXXIII. Hft. 1—3. 1914—1915. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XVI. 1915. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1915. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. VII. 1915. (*267. 4°.*)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXVIII. Nr. 3—4. 1914; Bd. XXIX. Nr. 1—2. 1915. (*481. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXVI. 1915. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLIX. 1915. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXVII. 1915. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLIX. 1915. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. LVI. Hft. 7—8; Neue Folge. Bd. I. Hft. 3; Bd. III. Hft. 3—5; Bd. IV. Hft. 2; Bd. VIII. Hft. 3; Bd. XI. Hft. 2; Bd. XII. Hft. 2. 1914—1915. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXV. 1915. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXVII. 1915. (*85. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1915. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1915. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde v. Niederösterreich. Monatsblatt. Bd. VI. 1912 u. 1913; Bd. X. Nr. 13—23. 1911; Bd. XIII. Nr. 1—12. 1914. (*578. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde v. Niederösterreich. Jahrbuch. Neue Folge. Jahrg. X. 1911; XI. 1912; XII. 1913; XIII—XIV. 1914—1915. (Festschrift zur 50. Jahrfeier.) (*757. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde v. Niederösterreich. Topographie von Niederösterreich. Bd. VII. Hft. 7—10. 1911—1912; Bd. VIII. Hft. 1—2. 1913. (*88. 4°.*)

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. LV. 1914—1915. (*483. 8°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1915. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXIX. 1914—1915. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXVI. 1915. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. IX. Hft. 1. 1915. (*735. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXV. 1915. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1915. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLV. Jahrg. 1914. (*574. 8°.*)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXVII. 1914. (*487. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1914. Nr. 3—4; 1915. Nr. 1—2. (*491. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLIII. Nr. 5. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 201—208. 1914—1915. (*492. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. [Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte.] God. 1913; God. 1914. (*493. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik. [Agram. Kroatische archäologische Gesellschaft. Nachrichten.] Nov. Ser. Sveska. XIII. 1914. (*496. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXVI. Svez. 4. 1914; God. XXVII. Svez. 1—2. 1915. (*497. 8°.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LIX. 1914. Hft. 3—4; Jahrg. LX. 1915. Hft. 1—2. (*499. 8°.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1914 erschienenen Arbeiten geologischen, mineralogischen, paläontologischen, montanistischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet von Österreich-Ungarn Bezug nehmen; nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1913.

Zusammengestellt von Dr. Wilhelm Hammer.

I. Geologie.

Achitsch, A. Seismische Aufzeichnungen in Laibach, gewonnen an der Erdbebenwarte im Jahre 1913. Mitt. d. Erdbeben-Kommission. Neue Folge. Nr. XLVIII. Wien 1914. 30 S.

Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder d. österr.-ungar. Monarchie. XIII. Liefer. Blatt Lechtal (Zone 16, Kol. III der Spezialkarte 1:75.000). Wien 1914.

Ampferer, O. Erläuterungen zur geologischen Karte ... Blatt Achenkirchen (Zone 15, Kol. V). Wien 1914. 31 S.

Ampferer, O. Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. Bayer: Identität der Achenschwankung Pencks mit dem Riß-Würm-Interglazial. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1914. 4 S. (321—324).

Ampferer, O. Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1914. 15 S. (338—352).

Ampferer, O. Geologischer Teil in: Deutsch, K. u. O. Ampferer. Imst und seine Umgebung. Imst, J. Egger, 1914. 78 S. mit zahlreichen Abbildungen im Text und 1 Übersichtskarte.

Ampferer, O. Über die Aufschließung der Liegendmoräne unter der Höltinger Breccie im östl. Weiherburggraben bei Innsbruck. Zeitschrift für Gletscherkunde, hrsg. von E. Brückner. Bd. VIII. 1914. Berlin. 15 S. (145—159). Mit 2 Tafeln.

Ampferer, O. Bericht über die Aufschließung des Liegenden der Höltinger Breccie im östl. Weiherburggraben bei Innsbruck. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1914. Nr. V. Wien 1914. 5 S.

Ampferer, O. Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LCIV. 1914. Wien. 20 S. (307—326). Mit 1 Tafel.

Bayer, J. Identität der Achenschwankung Pencks mit den Riß-Würm-Interglazial. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 195—204.

Benesch, Fr. v. Die mesozoischen Inseln am Poßruck (Mittelsteiermark). Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 173—194. Mit 2 Tafeln.

Cacciamali, G. B. Appunti sul anfiteatro morenico Benacense. R. istituto lomb. di science e lett. Rendic. 47. Bd. Pavia 1914. S. 431—450.

Cermák, J., Kettner, R. und Woldřich, J. (Führer zur geologischen und morphologischen Exkursion der IV. Sektion der V. Versammlung der böhmischen Naturforscher und Ärzte, Prag 1914 in das Motolar- und Sarkatal bei Prag). Tschechisch. Prag (Sborník klubu přírodovědeckého v Praze 1913. I.) 1914. 24 S. mit 3 Karten.

Crammer, H. Zur deutschen Landeskunde. 6. Die Moore Salzburgs und ihre Beziehungen zur Eiszeit. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1914. S. 302—306.

Erdbebenkommission der kais. Akad. d. Wiss. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1911 in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VIII.

Hrsg. v. d. Direktion d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Wien 1914. 153 S.

Folgner, R. Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 263—265.

Frank, W. Überblick über die Geologie des Gamser Gosaubeckens. Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. L. Graz 1913. 18 S. (22—39).

Friedberg, W. (Miocänstudien in Polen I.) Polnisch mit deutschem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 15—25.

Fugger, E. Das Tennengebirge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 369—442. Mit 1 Tafel.

Gavazzi, A. Über die vertikalen Oszillationen des adriatischen Meeresbodens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 244—247.

Gießberger, H. Das Ragusanische Erdbeben von 1667. Münchner Geogr. Studien. Hrsg. von Günther. 28. H. München 1913. 74 S. u. Karte.

Götzinger, G. Zur Methodik der geologischen Kartierung im nordischen Diluvialgebiete mit Vorlage der Diluvialterrains auf dem Blatte Jauernig—Weidenau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 162—168.

Götzinger, G. Nochmals zur Geschichte der Oder - Weichsel - Wasserscheide. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 281—285.

Götzinger, G. Neue Funde gekritzter Geschiebe im Hügelland der Umgebung von Wien. Zeitschr. f. Gletscherkunde. 8. Bd. Berlin 1914. S. 349.

Grengg, R. Über einen Lagergang von Pikrit im Flysch beim Steinhof (Wien XIII). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 265—269.

Gürich, G. Der Geologensteg und der Versuchsstollen im Weiherburggraben bei Innsbruck. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 563—564.

Habermehl, E. Beitrag zur Kenntnis des Alz- und Salzachgebietes. Dissertation. Kaiserslautern 1913. 98 S.

Hahn, F. F. Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 3. Die Kalkalpen Südbayerns. Geologische Rundschau. 5. Bd. Leipzig und Berlin 1914. S. 112—145.

Halavats, G. v. Geologische Spezialkarte von Ungarn (1:75.000), Blatt Dognazska—Gattaja (Z. 24, K. XXV). Budapest 1914.

Hammer, W. Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXIV. Wien 1914. 124 S. (443—556) mit 4 Taf. und 2 Karten (1:25.000).

Hammer, W. Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLV. 1914. Wien, München 1914. 21 S. (61—81) mit 2 Tafeln.

Haniel, C. A. Geologischer Führer durch die Allgäuer Alpen südlich von Oberstdorf. Mit einer geol. Karte im Maßstab 1:25.000. München, Piloty und Loehle, 1914.

Heritsch, F. Beiträge zur geologischen Kenntnis Steiermarks. III. Die Konglomerate von Gams bei Frohnleiten. IV. Studien im Gebiet des westlichen Bacher. V. Die Tektonik der Watschgruppe bei Pöltschach in Untersteiermark. Mitteilungen d. naturw. Vereines für Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 40—49, 52—79 und 84—94.

Heritsch, F. Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. Geolog. Rundschau. 5. Bd. Leipzig und Berlin 1914. I. Teil: S. 95—112. II. Teil: S. 253—287. III. Teil: S. 555—566.

Heritsch, H. Richtigstellungen zu Kobers Angaben über das Paläozoikum von Graz. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 667—670.

Heritsch, F. Verzeichnis der geologischen Literatur der österreichischen Alpenländer. Leoben, Verlag Nüßler, 1914.

Hinterlechner, K. Über Schollenbewegungen am südöstlichen Rand der böhmischen Masse. Vortragsbericht. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S 64—65.

Horn, M. Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1914. 100 S. u. 2 Tafeln.

Jäger, R. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 123—141.

Jäger, R. Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 122—172. Mit 4 Tafeln.

Jäger, R. Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wienerwaldes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 313—316.

Kerner, F. v. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Sinj—Spalato (Z. 31, Kol. XV) und Blatt Solta (Z. 32, Kol. XIV der Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Kerner, F. v. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . Blatt Solta (Z. 32, Kol. XIV). Wien 1914. 24 S.

Kettner, R. Ein Beitrag zur Kenntnis des Kambriums von Skreje in Böhmen. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Mathem.-naturw. Kl. Jahrg. 1913. Prag 1914. II. 17 S.

Kettner, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königssal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 12 S (178—189).

Kittl, E. Geologisch-petrographische Studien im Gebiet der Bösensteinmasse (Rottenmanner Tauern). Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 363—368. Mit 1 Kartenskizze.

Klebelsberg, R. v. Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. 5. Das Becken von Reit im Winkel, sein glaziales Einzug- und Abflußgebiet. Zeitschr. f. Gletscherkunde. VIII. Bd. Berlin 1914. S. 331—343.

Klouček, C. (Über die Bande D_1 mit Rücksicht auf die neuen paläontologischen Funde.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. d. böhmischen Naturf. und Ärzte. Prag 1914. S. 322—323.

Klüppel, W. Eine Exkursion ins kroatische Küstenland. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 123—133.

Kober, L. Alpen und Dinariden. Geologische Rundschau. Bd. V. Hft. 3. Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1914. 30 S. (175—204).

Kober, L. Die Bewegungsrichtung der alpinen Deckengebirge des Mittelmeers. Petermanns Mitteil. Jahrg. LX. 1914. Gotha, J. Perthes, 1914. 7 S. (250—256). Mit 2 Tafeln.

Koch, F. Geologische Karte von Kroatien und Slawonien, Blatt Knin—Ervenik (Z. 29, Kol. XIV) und Gračac—Ermain (Z. 28, Kol. XIV) 1:75.000 und Erläuterungen zu den beiden Blättern (Heft 8 u. 9). Agram 1914.

Kulcsár, K. Die mittelliasischen Bildungen des Gerecsegebirges. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 150—175. Mit 2 Tafeln.

Kuźniar, W. u. Smoleński, J. Postglaziale karpathische Flußläufe auf der Höhe der Schlesischen Platte. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 277—281.

Lebling, C. Über die Herkunft der Berchtesgadener Schubmasse. Geol. Rundschau. 5. Bd. 1914. S. 1—23.

Lóczy, L. v. Geologie des Balaton und seiner Umgebung. I. Teil: Über die geologischen Formationen der Umgebung des Balaton sowie über deren Lagerungsverhältnisse an den verschiedenen Lokalitäten. Verlag, F. Kilian, Budapest 1913. VIII u. 617 S. Mit 15 Tafeln.

Loesch, K. C. v. Der Schollenbau im Wetterstein- und Mieminger Gebirge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 1—98. Mit 3 Tafeln und 1 Karte.

Łozinski, W. v. Schichtenstörungen im Miocän des nordgalizischen Tieflandes und ihre Beziehungen zum Bau der westgalizischen Flyschzone. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 154—162.

Małkowski, St. (Über die jetzt entstehenden inländischen Parallelsanddünen der Umgebung von Szczakowa.) Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 33—41.

Menzel, H. Über die Fossilführung und Gliederung der Lößformation im Donautal bei Krems. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 66. Bd. (Monatsberichte.) 1914. S. 192—197.

Meusburger, K. Die Erdpyramiden bei Bruneck. Zeitschr. d. Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. III. Folge. 58. Heft. Innsbruck 1914. S. 453—455. Mit 1 Tafel.

Meusburger, K. Ein gutes Beispiel glazialer Aufarbeitung des Untergrundes (bei Bruneck im Pustertal). Zeitschr. f. Gletscherkunde. VIII. Bd. Berlin 1914. S. 282.

Mohr, H. Geologie der Wechselbahn, insbesondere des großen Hartberg-Tunnels. Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXII. Wien, A. Hölder, 1913. 59 S. (321—379). Mit 8 Tafeln u. 1 geol. Karte.

Mylius, H. Entgegnung an O. Ampferer (betreffend die Geologie der Lechtaler Alpen). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 329—338.

Nowak, E. Geologische Untersuchungen im Südflügel des mittelböhmischen Silur. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIV. Wien 1914. 54 S. (215—268). Mit 1 geol. Karte.

Oppenheimer, J. Der Malm von Freistadtl in Mähren. Verh. d. naturw. Vereins in Brünn. 52. Bd. (1913). Brünn 1914. S. 277—288.

Petrascheck, W. Zur Frage des Waschberges und der alpin-karpathischen Klippen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 7 S. (146—152).

Pielech, H. (Ein Beitrag zur Physiographie des Kreidemergels aus der Gegend von Lemberg, sog. Opoka.) Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 85—98. Mit 2 Tafeln.

Pietzsch, K. Über das geologische Alter der dichten Gneise des sächsischen Erzgebirges. Zentralblatt für Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 202—211 und S. 225—241.

Podek, F. (Vorläufige Mitteilung über meine Forschungen im Homoród—Almáser Hügelland.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 211—217.

Posewitz, Th. Geologische Spezialkarte von Ungarn (1 : 75.000). Blatt Brusztura (Z. 11 u. 12, Kol. XXX) u. Blatt Ökörmező und Tuchla (Z. 10 u. 11, Kol. XXIX). Budapest 1914.

Purkyně, C. R. v. (Bericht über die geologische Kartierung in der Gegend von Rokyzan.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturforscher u. Ärzte. Prag 1914. S. 316.

Purkyně, C. v. (Kambrium zwischen Pilsenetz und Zdár bei Rokitzan.) Tschechisch. Pilsen, Sborník mešt. histor. musea v Plzni. III. 1914. 7 S.

Redlich, K. A. Das Karbon des Semmering und seine Magnesite. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 205—222. Mit 1 Tafel.

[Reichenbach, K. L. Freih. v.] Vortrag über ihn, gehalten in der Monatsversammlung der Wiener mineralogischen Gesellschaft am 7. April 1913, von F. Berwerth. Wien 1913.

Réthly, A. Die Elemente des Kecskemeter Erdbebens. Földrájzi Közlemenyek 1913. 39. Bd. S. 1—10.

Rzehak, A. Das Alter des Brünner Diabasvorkommens. Zeitschr. des mährischen Landesmuseums. Bd. XIV. Brünn 1914. 34 S. (173—206).

Rosiwal, A. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Polička—Neustadtl (Zone 7, Kol. XIV) d. Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Rosiwal, A. und Tietze, E. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder d. österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Brüsau—Gewitsch (Zone 7, Kol. XV) der Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Roth v. Telegd, L. Die Umgebung der Gemeinde Mocs (Komitat Kolos). Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 455—456.

Salopek, M. (Moderne Alpengeologie und die Geologie von Kroatien und Slawonien.) Kroatisch. Glasnik hrvatsk. Prirodoslovnoga Društva. 26. Bd. Agram 1914. S. 85—109.

Sander, Br. Aufnahmsbericht über Blatt Sterzing—Franzensfeste. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 324—327.

Schaffer, F. X. Das Miocän von Eggenburg. II. Stratigraphie. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XXII. Hft. 4. Wien 1914. 124 S. Mit 10 Taf.

Schneider, R. Seismische Registrierungen in Wien, k. k. Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik, im Jahre 1912. Mitteil. der Erdbeben-Kommission. Neue Folge. Nr. XLVII. Wien 1914. 55 S.

Stücker, N. VII. Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1913 und die mikroseismische Bewegung im Jahre 1913. Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 146—178.

Schubert, R. (Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. V. Abtlg. 1 A. Balkanhalbinsel.) Die Küstenländer Österreich-Ungarns. Heidelberg, C. Winter, 1914. 51 S.

Schumann, R. Über die Lotabweichung am Laaerberg bei Wien. Veröffentlichung der k. k. österreichischen Kommission der internationalen Erdmessung. Wien 1914. 22 S. Mit 1 Tabelle.

Seemann, Fr. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt XIII (Gartitz—Tellnitz). Tschermaks Min. Mitt. Wien 1914. 33. Bd. S. 103—184. Mit 1 geol. Karte 1:25.000.

Spengler, E. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil: Das Becken von Gosau. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Kl. Abt. 1. 123. Bd. Wien 1914. Mit 1 geol. Karte.

Spengler, E. Ein neues Vorkommen von Serpentin auf der Gleinalpe. Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 80—83.

Suess, Fr. E. Über die Entwicklung der modernen Vorstellungen über den Bau der Alpen. (Vortragsbericht.) Österr. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1914. S. 52.

Taeger, H. Über Bau und Bild der Esztergom — Buda — Piliser Gebirgsgruppe. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 581—599.

Teutsch, J. (Das Aurignacien von Magyarbodza.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 91—99.

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1913. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 1—48.

Toula, F. Die Tiefbohrung bis 600 *m* Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte, und zwar der Holzverkohlungs - Industrie - Aktiengesellschaft in Liesing bei Wien. Nova Acta der kais. Leopold. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. C. Nr. 3. Halle 1914. 57 S. Mit 1 Tafel.

Toula, F. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger-(Schlier-)Schichten. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 15 S. (203—217).

Vendl, Al. (Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Velenczgebirges.) Madyarisch. Matem. es természetud. Ertesetö A. M. Tud. Ak. III. XXXII. Bd. Budapest 1914. S. 487 bis 498.

Vetters, H. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt St. Andrea (Zone 33, Kol. XIII) und Blatt Busi (Zone 34, Kol. XIV) der Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Vetters, H. Mitteilungen aus dem tertiären Hügellande unter dem Mannhartsberge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 65—74.

Vetters, H. (Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; unter seiner Führung veranstaltet vom Geologie-Kurs des „Volksheim". VI.) Exkursion nach Nikolsburg und den Pollauer Bergen; berichtet von H. Thanel u. K. Jüttner. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität in Wien. Jahrg. XII. Wien 1914. 13 S. (66—78).

Vigh, J. Beiträge zur Kenntnis der Trias im Komitate Esztergom. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 599—604. Mit 4 Tafeln.

Vinassa de Regny, P. Die geologischen Verhältnisse am Wolayersee. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 52—56.

Volkó, St. Der III. artesische Brunnen in Mezöberény. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 465—470.

Vortisch, W. Tuffschlote und Diluvialablagerungen in der Gegend von Zwickau in Nordböhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 56—63.

Waagen, L. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Unie — Sansego (Z. 27, Kol. X der Spezialkarte 1:75.000) und Blatt Zapuntello (Z. 29, Kol. XI der Spezialkarte 1:75.000). Wien 1914.

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . zu den Blättern Selve (Z. 28, Kol. XI) und Zapuntello (Z. 29, Kol. XI). Wien 1914. 18 S.

Waagen, L. Erläuterung zur geologischen Karte . . . zu Blatt Carlopago und Jablanac (Z. 27, Kol. XII). Wien 1914. 14 S.

Wiegers, Fr. Über die Fossilführung und Gliederung der Lößformation im Donautal bei Krems. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. (Monatsber.) 66. Bd. 1914. S. 379—383.

Winkler, A. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. Wien 1914. 57 S. (256—312). Mit einer Übersichtskarte (Taf. XIII).

Woldřich, J. (Geologie des Šarkatales.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhmischer Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 317.

II. Geomorphologie.

Dedina, V. (Beitrag zur Kenntnis der geomorphologischen EntwicklungNordböhmens.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhmischer Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 320—321.

Fleszar, A. (Über die Morphogenese der Karpathen im Norden von Krosno.) Polnisch mit französischem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 99—122. Mit 2 Karten.

Götzinger, G. Die Entstehung der Oberflächengestalt des Gebirges des Dürrensteins. Jahresbericht d. Sektion „Ybbstaler" des Deutsch. u. Österr. Alpenvereins für 1913 Wien 1914. S. 3—9. Mit 1 Tafel.

Götzinger, G. und **Leiter, H.** Geogr. Exkursionsführer auf den Michelberg und Waschberg. Wien, Freytag und Berndt, 1914. 36 S.

Götzinger, G. und **Leiter, H.** Zur Landeskunde des Donaudurchbruchs der Porta Hungarica und ihrer Umgebung. Bericht über die Exkursion d. k. k. geogr. Gesellschaft am 21. Juni 1914. Mitt. d. k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien. Heft 10. Wien 1914. 41 S. Mit 1 Tafel.

Grund, A. Der geographische Zyklus im Karst. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde in Berlin. Berlin 1914. S. 621—640.

Hassinger, H. Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. Abhandl. d. k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien. Bd. XI. Nr. 2. Wien 1914. XIV—313 S. Mit 8 Tafeln.

Kaulfersch, M. Die Alpenexkursion der Prager deutschen Geographen, Juli 1912. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 217—237.

Lassmann, G. Eine geographische Exkursion in die österreichischen Karst- und Küstenländer. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 41—50 und 79—110.

Nowak, J. Bauelemente und Entwicklungsphasen des Bug-Tieflandes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 235—245.

Paschinger, V. Deflationserscheinungen bei Neumarkt in Steiermark. Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 50/51.

Pawlowski, St. Über ein altes Talstück in der Bukowina. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 246—255. Mit 1 Tafel.

Philipp, J. Morphologische Studien im Berauntal. (Vortragsbericht.) Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 176—177.

Vajaa v. Páva, Fr. Über die Ausgestaltung des Marostales. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 357—375.

Wunderlich, E. Eibsee- und Fernpaßbergsturz und ihre Beziehungen zum Lermooser Becken. Mitt. d. Deutsch. und Österr. Alpenvereins. Jahrg. 1913. Nr. 23. Wien. 8 S.

III. Mineralogie und Petrographie.

Angel, Fr. Die Mineralien der Sphärosiderite von Nürschan (Böhmen). Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 2. Hft. 1914. S. 166—168.

Becke, F. Kalkspatzwilling nach (110) vom Marienberg bei Aussig. Mitt. d. Wiener Mineral. Ges. 1914. S. 33—35.

Franzenau, A. (Über den Kalzit von Diósgyör.) Madyarisch. Matem. es természettud. Ertesitö A. M. Tud. Ak. III. XXXII. Bd. Budapest 1914. S. 318—326. Mit 1 Tafel.

Franzenau, A. Über den Kalzit von Diósgyör. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 6. Hft. 1914. S. 570—577. Mit 1 Tafel.

Görgey, R. v. Bericht über die bisherigen Untersuchungen der österreichischen Salzlagerstätten. Anzeiger d. k. Ak. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Wien 1913. S. 283—285.

Goldschlag, M. (Über ein Eruptivgestein von Palanina Rohonieska in der Czernohora, Ostkarpathen; vorläufige Mitteilung.) Polnisch mit französischem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 187—189.

Grengg, R. Über Ferrithöfe um Zirkon in Quarzporphyren und denselben nahestehenden Gesteinen. (Betrifft Quarzporphyre aus Südtirol.) Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 518—530.

Großpietsch, O. Apatit aus dem Magnesitbruch im Sunk (Steiermark). Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 5. Heft. 1914. S. 461—466.

Hibsch, J. E. Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale. Mitt. d. Wiener Mineral. Gesellsch. 1914. S. 25—33.

Hradil, G. Über einen Augengneis aus dem Pustertal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 49—51.

Huyer. Granitkontakt des Schwarzbrunngebirges bei Gablonz a. d. N. (Vortragsbericht.) Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 22—24.

Ježek, B. Über Baryt von der Grube Ronna bei Kladno. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 53. Bd. Leipzig u. Berlin 1914. S. 540—547.

Ježek, B. (Über die künstliche Oberfläche des Moldawits.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 330—331.

Ježek, B. Über den Melaphyr aus der Gegend von Lužan und Stav bei Jitschin.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 331.

Kettner, R. Über die lakkolithartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mnišek und der Moldau. Bull. international de l'Ac. d. sc. de Bohême. 19. Jahrg. Prag 1914. 26 S. mit 1 Taf. und 1 geolog. Karte. — Tschechischer Text: Rozpravy česke Ak. Cis. Frant. Josefa. 28. Bd. II. Abtheil. Heft 10. Prag 1914. 23 S. mit 1 Tafel und 1 Karte.

Kittl, E. Disthen vom Klosterkogel bei Admont. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 463—464.

Kittl, E. Über das Vorkommen von Molybdänglanz bei Ginzling in Tirol (Zillertal). Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 143—148.

Koechlin, R. Über Berthierit aus der Umgebung von Cinque valli. Mitt. d. Wiener Mineral. Gesellsch. 1914. S. 17—20.

Kretschmer, F. Der große Quarzstock und seine Nebengesteine bei Neudorf nächst Groß-Ullersdorf, Mähren. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. ... Jahrg. 1914. Bd. II. Stuttgart. 26 S. (44—68).

Kučan, Fr. (Über den Sand in Kroatien.) Kroatisch. Glasnik hrvatskoga prirodoslovnoga Društva. 26. Bd. Agram 1914. S. 1—7.

Leitmeier, H. Über amorphen Magnesit. Montanist. Rundschau. Wien 1914. S. 319—324.

Liffa, A. Ein neues Phillipsitvorkommen in Badacsonytomaj. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 175—183.

Morozewicz, J. Über die Tatragranite. (Übersicht der bisher erworbenen Untersuchungsresultate.) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Petr. Stuttgart 1914. 39. Beil.-Bd. (Bauer-Festschrift.) S. 290—345. Mit 5 Tafeln.

Redlich, K. A. Zur Kenntnis des Minerals Rumpfit. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 737—740.

Redlich, K. A. Färbemittel des Talks (in österreichischen Vorkommen). Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 65—66.

Rzehak, A. Beiträge zur Mineralogie Mährens. (1. Minerale von Schöllschitz, 2. Pyrit, Bleiglanz und Blende von Znaim, 3. Turmalin von Zuckerkandl bei Znaim, 4. Minerale aus dem Cordieritgneis der Langenwand bei Iglau, 5. Azurit und Malachit von Haidenberg.) Verh. d. naturw. Vereins in Brünn. 52. Bd. (1913.) Brünn 1914. S. 289—307.

Sander, Br. Beiträge aus den Zentralalpen zur Deutung der Gesteinsgefüge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 567—634. Mit 12 Taf.

Sander, Br. Bemerkungen über tektonische Gesteinsfazies und Tektonik des Grundgebirges. (1. Notizen über Exkursionen im Grundgebirge Mährens und des niederösterreichischen Waldviertels, 2. Allgemeines.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 220—240.

Scheit, A. Minerale von „Hinkels Stück" in Birkigt. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 238—241.

Scheit, A. Die Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges. Tschermaks Min. Mitt. 33. Bd. 3. Heft. Wien. S. 227—243.

Schierl, A. Ergebnisse von Analysen des Riebekits im Forellenstein bei Gloggnitz in Niederösterreich. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 604—607.

Schurk, L. Der Flugkogelgneis aus dem Hochalm-Ankogelmassiv. Tschermaks Min. Mitt. Wien 1914. 33. Bd. S. 1—26. Mit 2 Tafeln.

Šebor, J. (Bilinit, ein neues böhmisches Mineral.) Tschechisch. Sbornik klubu přirodovedeckého. Prag 1913. Nr. II. 2 S.

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. IV. Bericht. (Kupferkies von der Bärfallalm, Mineralfunde im Sölktal, Schwerspat in der Magnesit-Talklagerstätte Kaintaleck, Hornblendeglimmerschiefer vom Rennfeld, Minerale des Magnesitlagers von der Breitenau, Weißbleierz von Gloggnitz und von Kaltenegg, Minerale von Deutschlandsberg, Erzlagerstätte Offberg bei Fresen u. a.) Mitteilungen des Naturw. Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913. Graz 1914. 25 S. (324—348).

Sigmund, A. Minerale der Steiermark. In: Reisehandbuch „Steiermark", hrsg. vom Landesverband für Fremdenverkehr in Steiermark. Graz, U. Moser, 1914. 7 S.

Simon, M. Über Sodaeffloreszenzen im Haller Salzberg und ihre Genese. Neues Jahrb. f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. 1. Bd. Stuttgart 1914. S. 1—14. Mit 1 Tafel.

Slavik, Fr. Achsenverhältnis des Jamsonitts? (von Kasejovic). Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 7—12.

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pfahlbildungen. (Böhmischer Pfahl.) Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 457—463.

Sokol, R. Über Anorthoklas im Cordieritgneis der südlichen Gruppe des Oberpfälzerwaldes. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 560—562.

Sokol, R. (Über den Čerchower Gneis.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 328.

Stiny, J. Zur Kenntnis des Mürztaler Granitgneises. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 305—312.

Stiny, J. Diopsidfels [Malakolithfels] von Mixnitz. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. Stuttgart. 2 S. (745—746).

Suess, Fr. E. Rückschau und Neueres über die Tektitfrage. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 51—121. Mit 3 Tafeln.

Szádezky, J. v. Amphibolandesit-Tuffe in der südwestlichen Hälfte des Siebenbürgischen Beckens. Mitt. aus d. min.-geol. Sammlung des Siebenbürgischen Nationalmuseums. I. Bd. 1913. S. 176—190.

Szentpétery, S. v. Albitoligoklasgesteine aus dem Tur-Toroczker Höhenzuge. (Muzeumi Füzetek. Mitt. aus d. min.-geol. Sammlungen des Siebenbürgischen Nationalmuseums. I. Bd. 1913. S. 191—258. Mit 2 Tafeln.

Tućan, F. Beiträge zur petrographischen Kenntnis der Fruška gora in Kroatien. Glasnik hrvatskoja Prirodoslovnoga društna. 26. Bd. Agram 1914. S. 23—50, 75—84, 145—163 u. 207—220.

Vendl, A. Les constituantes mineralogiques d'un sol de Hatvan. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 462—465.

Vendl, A. Quarzporphyrite aus dem Serbestale. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 456—461.

Vrba, K. Meteoritensammlung des Museums des Königreichs Böhmen in Prag. Prag 1914. 20 S.

Weiß, K. In den kristallinen Schiefern der Ostalpen. Bericht über Eindrücke, Forschungen und vorläufige Ergebnisse einer Studienreise. Jahresbericht für 1913/14 des Privatgymnasiums in Urfahr. Linz 1914. 57 S.

Winkler, A. Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. Ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehungen zu tektonischen Vorgängen. Zeitschr. f. Vulkanologie. I. Bd. Berlin 1914. S. 167—196. Mit 1 Übersichtskarte.

Woldřich, J. (Die Eruptivgesteine im Kalksteinbruch bei Zechowiz und ihr Kontakteinfluß.) Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 317.

Wurm, F. Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Böhmisch-Leipaer Umgebung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 248—257.

Zimány, K. Arsenopyrit und Bournonit von Rosznyó. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 6. Heft. 1914. S. 578—583. Mit 1 Tafel.

IV. Paläontologie.

Babor, J. (Über die Fauna von Nürschan.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 323.

Bayer, E. (Mikroskopische Präparate der Oberhaut der Zweige fossiler Pflanzen.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 324.

Čapek, V. (Der erste Fund von Springmäusen im mährischen Diluvium.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 325.

Charlesworth, J. K. Das Devon der Ostalpen; die Fauna des devonischen Riffkalkes. III. Crinoiden. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 66. Bd. 1914. S. 330—407.

Éhik, J. (Die pleistozäne Fauna der Pesköhöhle im Komitat Borsod.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 224—229.

Éhik, J. (Die Fauna der Orosder Felsnische.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 113.

Frankenberg, Z. Die Klausilien des böhmischen Tertiärs. Nachrichtsblatt der Deutschen Malakogeologischen Gesellschaft. 4. Heft. 1914.

Gaál, St. Eine neue *Lima*-Art aus dem Lokalsediment in der Umgebung von Zalathna. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 145—149.

Gorjanović-Kramberger. Der Axillarrand des Schulterblattes des Menschen von Krapina. Glasnik hrvatsk. prirodnoslovnoga društva. 26. Bd. Agram 1914. S. 231—257.

Hillebrand, E. (Ergebnisse meiner Höhlenforschungen im Jahre 1913.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 147—153.

Kadič, O. (Resultate meiner Höhlenforschungen im Jahre 1913.) Madyarisch. Bargangkutatás II. Budapest 1914 S. 217—223.

Klouček, C. (Trilobitenfund in $d_1 \alpha$.) Tschechisch. Vestnik Kr. České Společ. Náuk. II. Kl. Prag 1914.

König, F. Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergbauen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 1, 19 und 46.

Kormos, Th. (Zur Fauna der Knochenhöhle im Kalten Szamostal.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 163—165.

Kormos, Th. (Die Fauna der Sillat füreder Felshöhlung.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 233—235.

Kormos, Th. Drei neue Raubtiere aus den Präglazialschichten des Somlyóhegy bei Püspökfürdö. Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. XXII. Bd. 3. Heft. Budapest 1914. Mit 1 Tafel.

Kormos, Th. und **Lambrecht, K.** (Die Fauna der Öregköhöhle bei Bajot.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 103—106.

Kraus, R. (Die Cephalopoden des Muschelkalks bei Gacko in der Herzegowina.) Kroatisch. Glasnik zem. muzeja u Bosni i Herzegovini. XXVI. Bd. Sarajevo 1914. S. 369—414 und 495—550. Mit 3 Tafeln.

Kubart, B. Über die Cycadofilicineen und Lyginodendron aus dem Ostrauer Kohlenbecken. Österr. botan. Zeitschr. 1914. S. 8—19.

Lambrecht, K. Zwei neue Raubvögel aus den Höhlen des Bükkgebirges. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 169.

Liebus, A. Über einige Foraminiferen aus dem „Tasello" bei Triest. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 141—145.

Mastodon-Fund, ein interessanter, in Eibiswald. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 322.

Niezabitowski, E. v. (Das fossile Renntier in Galizien sowie seine Rassen- und Artzugehörigkeit.) Polnisch. Bullet. intern. de l'Ak. de sc. de Cracovie. Mathem.-naturw. Kl. Serie *B*. Krakau 1914. S. 56—73. Mit 2 Tafeln.

Nopcsa, Fr. B. v. Die Lebensbedingungen der oberkretazischen Dinosaurier Siebenbürgens. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 564—574.

Nopcsa, Fr. B. v. Über das Vorkommen der Dinosaurier in Siebenbürgen. (Kurzer Vortragsbericht und Diskussion.) Verhandl. d. k. k. geolog.-botanischen Ges. in Wien. 1914. S. 12—14.

Oppenheim, P. Die Eocänfauna von Besca Nuova auf der Insel Veglia. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 189—202.

Pia, J. v. Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen. (I. Oxynoten aus dem Lias von Adnet. II. Nachträge zur Kenntnis der Oxynoticeren des Hierlatz. III. Vergleichende Übersicht der Arten von *Oxynoticeras* und *Paroxynoticeras.*) Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 23. Bd. 1. Heft. Wien 1914. 179 S. Mit 13 Tafeln.

Pia, J. v. Untersuchungen über die liasischen *Nautiloidea.* (I. Nautilen aus dem Lias von Adnet. — II. Vergleichende Übersicht der liasischen *Nautiloidea.*) Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns und des Orients. 27. Bd. Wien u. Leipzig 1914. S. 19—86. Mit 7 Tafeln.

Počta, F. (Beiträge zur Fauna des Nutschitzer Erzhorizontes.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 322.

Schubert, R. *Pavonitina styriaca,* eine neue Foraminifere aus dem mittelsteirischen Schlier. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 143—148. Mit 1 Tafel.

Siebenrock, F. *Testudo kalkburgensis Toula* aus dem Leithagebirge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 357—362. Mit 1 Tafel.

Téglás, G. Neuere Säugetierfunde aus verschiedenen Gegenden Ungarns. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 470—472.

Teppner, W. Zur phylogenetischen Entwicklung der „protinguiden Trionyciden" des Tertiärs und *Trionyx Petersi R. Hoernes var. Trifailensis nov. var.* aus dem Miocän von Trifail in Steiermark. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. Stuttgart 1914. 11 S. (628—638).

Teppner, W. *Plagiostoma Frauscheri nov. spec.* et *Vulsella Woodi nov. spec.* Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. Stuttgart 1914. 4 S. (500—503).

Teppner, W. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis von *Meninatherium Telleri Abel.* Untersuchungen über einen neuen Oberkieferrest und die beiden Unterkiefer dieser Art aus den aquitanischen Schichten von Möttnig in Krain. „Carniola". 1914. Hft. 4. Laibach 1914. 12 S. Mit 2 Tafeln.

Teppner, W. Fossile Schildkrötenreste von Göriach in Steiermark. Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913. Graz 1914. 4 S. (95—98).

Teppner, W. Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen. I. Mitteil. f Höhlenkunde. Jahrg. VII. Graz 1914 18 S. Mit 6 Tafeln.

Ulmansky, S. Untersuchungen über das Wild- und Hausschwein im Laibacher Moor und über einige von diesen Schweinen abstammende rezente Rassen. Mitt. d. landwirthschaftl. Lehrkanzel d. k. k. Hochschule f. Bodenkultur. Wien 1913. 58 S. Mit 4 Tafeln.

Vadász, M. El. (Die Echiniden des Mediterranmeeres in Ungarn.) Madyarisch. Matem. es természettud Ertesitö A. M. Tud. Ak. III. XXXII. Bd. Budapest 1914. S. 508—513.

Wykopaliska Staruńskie. (*Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* (Ausgrabungen von Starunia . . . mit der dazugehörigen Flora und Fauna; bearbeitet von J. A. Bayger, H. Hoyer, E. Kiernik, W. Kulczyński, M. Łomnicki, J. Łomnicki, W. Mierzcjewski, E. Niezabitowski, M. Raciborski, W. Szafer, F. Schille.) Krakau, Museum Dzieduszycki, 1914. X—386 S. Mit 1 geolog. Karte u. 67 Tabellen u. Abbildungen im Texte.

Wykopaliska Staruńskie. . . . Atlas. Krakau, Museum Dzieduszycki, 1914. 67 Tafeln.

Želízko, J. V. (Diluviale Fauna des südwestlichen Böhmen.) Tschechisch. Narodny Listy. Prag 1914. Nr. 37.

Želízko, J. V. Ein neuer Fundort diluvialer Fauna bei Wolin (Südböhmen). Bulletin der böhm. Akad. d. Wiss. Prag 1914. — Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant. Josefa, mathem.-naturw. Kl. 23. Bd. Prag 1914. 9 S. und 1 Tafel.

V. Nutzbare Minerale.

Bartonec, F. Über die geologisch-montanistischen Verhältnisse des südöstlichen Teiles von Polen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 726—729. Mit 1 Karte.

Beck, R. Die Zinnerzlagerstätten von Graupen in Böhmen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 269—306. Mit 5 Tafeln.

Böckh, H. v. Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der großen ungarischen Tiefebene. Zeitschr. d. intern. Ver. f. Bohring. 21. Jahrg. 1914. S. 49—54.

Bohrtätigkeit. Übersicht der ... im Ostrau-Karwiner Revier f. d. Jahr 1913. Zeitschrift d. Intern. Ver. f. Bohring. Wien 1914. 21. Bd. Nr. 11 u. 12.

Canaval, R. Über den Silbergehalt der Bleierze in den triassischen Kalken der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1914. S. 157—163.

Donath, E. und **A. Rzehak.** Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation. (Betrifft u. a.: Die Kohle von Boskowitz, Grünbach am Schneeberg, Stranitzen, Windischgarsten.) Zeitschr. f. prakt. Geologie. Jahrg. XXII. Berlin 1914. 12 S.

Frieser, A. Das hercynische Kluftsystem an den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 225—229 u. 239—242. Mit 1 Tafel und 1 Karte. (1:100.000).

Geyer, G. Über eine Salzbohrung am Auermahdsattel, südlich vom Grundlsee. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Bd. VII. Wien 1914. 4 S. (323—226).

Granigg, B. und **Koritschoner, J. H.** Die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Mieß in Kärnten. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1914. S. 171—193. Mit 6 Tafeln und 1 geol. Karte (1:25.000).

Grimmer, J. Das Steinkohlenvorkommen in den Lunzer Schichten Nieder- und Oberösterreichs. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 62. Bd. Wien 1914. S. 130—156.

Großpietsch, O. Verkokungserscheinungen an der Fohnsdorfer Braunkohle. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 223—234.

Herbing. Ungarns Erdgas. „Braunkohle". Bd. 12. 1914. S. 857—859. Mit Karte.

Hinterlechner, K. (Praktische Fragen aus der Geologie.) Slowenisch. II. Teil. (Mangan- und Quecksilberlagerstätten aus dem Bereich der südlichen Kronländer.) Slovenski trgovski vestnik. Laibach 1914.

Höfer, H. v. Die Verwässerung der Erdölfelder. Eine Skizze. Zeitschr. d. Intern. Ver. d. Bohringen. u. Bohrtechniker. XXI. Jahrg. Nr. 5. Wien 1914. 2 S. Mit 1 Textfigur.

Hofer, M. Der Goldbergbau in Salzburg. Montan-Zeitung. Graz 1914. S. 182/183.

Katzer, F. Die montangeologischen Verhältnisse der Braunkohlenablagerung von Banja Luka in Bosnien. (Gedruckt für Amtszwecke.) Sarajevo, typ. Landesdruckerei, 1914. 45 S. Mit 1 Karte u. 1 Profiltafel.

Kittl, E. Das Kiesvorkommen am Südosthang des Allochet (Monzoni) und einige Bemerkungen zur Entstehung der Kiese. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 57—62 u. 77—80.

Köhler, F. Geodätische Untersuchung über die tektonischen Bewegungen auf der Erzlagerstätte von Příbram. II. Teil. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 670—678 u. 733—750.

Mücke, K. v. Das Zinnobervorkommen seitlich des Ampeltals im Siebenbürgischen Erzgebirge. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 750—752.

Mücke, K. v. Über die Entstehung der Erzlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges. „Glückauf". 50. Jahrg. 1914. S. 1397—1400.

Müller, Br. Die wichtigsten nutzbaren Minerale und Gesteine des böhmischen Mittelgebirges. Warenkundl. Sammelreferate. Österr. Handelsschulzeitung. Reichenberg 1914. 3.—4. Heft.

Paul, W. Die Erdgase Siebenbürgens. Zeitschr. d. intern. Ver. d. Bohring. u. Bohrtechniker. 21. Bd. Wien 1914. Heft 18.

Rainer, St. Die Pinzgauer Kupferbergbaue. (Vortragsbericht.) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 249—250.

Redlich, K. A. Die Zukunft des Goldbergbaues im südlichen Böhmen. Montanistische Rundschau. Wien 1914. S. 379—384 und 456—460.

Reitzenstein, W. Fr. v. Beitrag zur Kenntnis der Groß-Fraganter Kieslagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1914. S. 197—212.

Schubert, R. Die brennbaren Gase der angeblichen Mineralquelle von Hluk bei Ung.-Ostra in Mähren. Montanistische Rundschau. Wien 1914. S. 162.

Siemiradzki, J. v. Ein neues Ozokeritvorkommen in Polanica bei Bolechow in den galizischen Karpathen. Zeitschrift „Petroleum". Berlin 1914. S. 301—303.

Slavik, F. Die Goldquarzgänge Mittelböhmens. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1914. S. 343—373.

Starzyński, S. (Der Porphyrtuff der Umgebung von Krakau und der Kainit von Kalusz in bezug auf ihren Dungwert.) Polnisch mit französischem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 5—14.

Tućan, Fr. Nickelhaltige Magnesite in Kroatien. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 250—251.

Vetters, H. Die Bedeutung des Egbeller Erdölvorkommens für die benachbarten Teile Niederösterreichs. Zeitschr. d. Intern. Ver. d. Bohring. u. Bohrtechniker. XXI. Jahrg. Nr. 9. Wien 1914. 3 S. — Und: Ung. Montan-Industrie- und Handelszeitung 1914. Nr. 12.

Werne und Thiel. Kohlensäureausbrüche beim Steinkohlenbergbau in Niederschlesien, Südfrankreich und Mährisch-Ostrau. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. 1914. S. 1—89.

VI. Hydrologie.

Blaas, J. Der Terlagosee in Südtirol. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 287—304,

Bamberger, M. und **Krüse, K.** Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. VI. Mitteilung. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 189—214.

Brosch, Fr. Die Eishöhlen des Dachsteins. „Promotheus". 25. Jahrg. 1914. S. 657—663.

Diem, K. Österreichisches Bäderbuch, offizielles Handbuch der Bäder, Kurorte und Heilanstalten Österreichs. (Darin enthalten: Schubert, R., Die geologischen Verhältnisse der Heilquellen Österreichs.) Wien, Urban & Schwarzenberg, 1914. VIII u. 811 S. und 2 Karten.

Götzinger, G. Die seenkundliche Literatur von Österreich 1897—1912. Geogr. Jahresbericht aus Österreich. XI. Bd. Wien 1914. 35 S.

Götzinger, G. Bericht über die im Auftrage der Biologischen Station in Lunz durchgeführten physikalisch-geographischen Untersuchungen an den Lunzer Seen. (Vortragsbericht.) Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. 6. Bd. Leipzig 1914. S. 538—547.

Hibsch. Die chemische Zusammensetzung der artesischen Wässer Nordböhmens. Intern. Zeitschr. f. Wasserversorgung. 1. Jahrg. Leipzig 1914. Nr. 23.

Höfer, H. v. Radioaktive Quellen. Intern. Zeitschr. f. Wasserversorgung. I. Jahrg. 1. Heft. Leipzig 1914. 7 S.

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraft-Kataster. Hft. 6 (Index und Blatt 204—236.) Wien 1914. (Enthält: Save, Drau, Elbe, Moldau, Sill, Gurglbach, Ruetzbach, Gschnitzbach, Ziller, Mur.)

Mache, H. und **Bamberger, M.** Über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels und über die Gasteiner Therme. Intern. Mineralquellenzeitung. Wien 1914. Nr. 326.

Steeb, Ch. Freih. v. Die Thermen von Stubičke Toplice. Zagreb 1914. 19 S.

Waagen, L. Die Thermalquellen der Stadt Baden in Niederösterreich. Zeitschrift f. prakt. Geol. XXII. Bd. 1914. S. 84—97.

Waagen, L. Karsthydrographische Mitteilungen aus Unterkrain. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 21 S. (102—121).

Weissenberger, G. Über die Verteilung der Radioelemente in Gesteinen. II. Zur Kenntnis der Quellsedimente. (Betrifft die Quellen in der Villnößerschlucht, Tirol.) Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 481—490.

Weszelszky, J. Über die Radioaktivität der Thermalquellen des Herkulesbades. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 535—544.

VII. Nekrologe.

Andrian, Ferd. Fr. v. †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 175—177. (E. Tietze.)

Böckh, János †. Madyarisch. Magyar Tudományos Akadémia. Elhúnyt tagjai fölitt tartott emlékbeszédek. Köt XVI. Szám 12. Budapest 1914. 40 S. und 1 Porträt Böckhs. (E. Schafarzik.)

Erzherzog Franz Ferdinand †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 241—242. (E. Tietze.)

Frauscher, Karl †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 243—244. (G. Geyer.)

Hahn, Felix F. †. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 331—334. (O. Ampferer.)

Pallausch, Alois †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 219. (E. Tietze.)

Seemann, Fritz †. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 329—331. (F. Suess.)

Suess, Eduard †. Gedenkfeier der Geologischen Gesellschaft in Wien und Gedächtnisrede von C. Diener. Verzeichnis der geologischen Publikationen von E. Suess. Mitt. d. Geol Ges. in Wien. Wien 1914. S. 1—32. Mit einem Bildnis.

Suess, Eduard †. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 66. Bd. (Monatsberichte.) 1914. S. 260—264. (R. Michael.)

Suess, Eduard †. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 296—311. (N. Krebs.)

Suess, Eduard †. Petermanns Mitteil. Gotha 1914. S. 339. (A. Böhm.)

Suess, Eduard †. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 146—149. Mit seinem Bildnis. (A. Liebus.)

Suess, Eduard †. Földtani Közlöny. Bd. XLIV. Budapest 1914. S. 224—225.

Suess, Eduard †. Ungarische Montan-Industrie- und Handelszeitung. Budapest 1914. Nr. 9. (K. Diener.)

Suess, Eduard †. Slovenisch. Carniola. Laibach 1914. S. 180—184. (F. Seidl.)

Inhaltsverzeichnis.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.







